



Universidad  
Carlos III de Madrid

# PROYECTO FIN DE CARRERA

Ingeniería Técnica en Informática de Gestión

*Auditoría y análisis del  
estándar HTML5 y su uso en páginas web*

Autor: Javier Ramírez Rodríguez

Tutores: Lorena González Manzano  
José María de Fuentes

Octubre 2015



**Título:** Auditoría y análisis del estándar HTML5 y su uso en páginas web

**Autor:** Javier Ramírez Rodríguez

**Tutores:** Lorena González Manzano, José María de Fuentes.

## EL TRIBUNAL

Presidente: \_\_\_\_\_

Vocal: \_\_\_\_\_

Secretario: \_\_\_\_\_

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 20\_\_ en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE



*A mis padres, todo un ejemplo de sacrificio.  
Por su apoyo y esfuerzo incondicional  
en la formación de sus hijos.*

*El futuro pertenece a quienes  
creen en la belleza de sus sueños.*

*Eleanor Roosevelt*

# RESUMEN

Este proyecto aborda la auditoría y el análisis del estándar HTML5, comprobando sus fortalezas y vulnerabilidades. Pretende ser una guía de referencia en las debilidades del lenguaje dentro del marco de discusión que recomienda la W3C, que es el consorcio responsable del desarrollo del código del nuevo formato.

Comienza con una introducción a la auditoría informática enfocada a la web, los posibles peligros y amenazas, las políticas y normas legales que han de cumplir los proyectos en este medio. Luego prosigue con una explicación de HTML5, desde sus inicios, pasando por el proceso de estandarización en el W3C, sus diferencias con respecto al estándar anterior, HTML 4.01, y el futuro estándar, HTML 5.1, su implementación actual y sus barreras de entrada.

Finalmente profundiza en el análisis y la auditoría de la nueva versión de HTML. Evaluando su seguridad, fallos, agujeros que pueden ser utilizados por personas malintencionadas, debilidades debidas a las nuevas funcionalidades y puntos a reforzar con vista al futuro. También examina su usabilidad, si realmente todas las innovaciones mejorarán la accesibilidad y la claridad en el desarrollo web. Y por último comprueba que cumple con las normativas, estándares y leyes relacionadas que se encuentran actualmente en vigor.

# ABSTRACT

This research project tackles the problem of how to audit the HTML5 standard. It includes as well an in depth analysis of the standard, focusing on its strengths and vulnerabilities. The aim of the project is to identify its possible flaws. W3C is the consortium responsible of designing the framework to implement this new standard, and it strongly advises that HTML5 should be analyzed to identify and solve any difficulties hindering its performance.

During the first stage of the research, an analysis of the web based development will be undertaken, with the focus set on an introduction on how to audit this kind of informatics projects, threats and vulnerabilities that might appear and the legal framework that has to be followed. The next stage covers the HTML5 Domain Knowledge Capture, starting from the very moment it was first conceived, dealing with its standardization process with W3C and finally analyzing its differences with the existing HTML 4.01 and the future standard, HTML 5.1, and any issues regarding its successful implementation.

The following step is to further dig into the new HTML version, and study it in depth. Flaws and holes in security that may be exploitable, vulnerabilities of the new functionalities and possible enhancements that would be convenient as part of the future work of the project. Furthermore, it covers its usability, the impact that the different innovative techniques will have within the web based development framework: compatibility, accessibility, user friendliness... The project will finally check if HTML5 fulfills all the legal requirements as well as the existing standards.

# ÍNDICE

Resumen.....	6
Abstract .....	7
Índice .....	8
Índice de figuras .....	12
Índice de tablas .....	13
1. Introducción .....	15
2. Objetivos del PFC.....	17
3. Auditoría.....	18
3.1. Introducción .....	18
3.2. Auditoría Informática .....	19
3.3. Tipos de Auditoría .....	20
3.4. Fases de Metodología de Auditoría Informática.....	21
3.4.1. Objetivos y <i>planning</i> .....	21
3.4.2. Estudio de los procesos y riesgos potenciales .....	22
3.4.3. Actividad de la auditoría .....	22
3.4.4. Informe con el resultado de la auditoría.....	22
4. Legislación Y Estándares.....	23
4.1. LSSICE .....	23
4.2. LSI .....	25
4.3. Norma UNE 139803:2012 .....	27
4.4. LOPD.....	29
4.5. ISO/IEC 15445:2000.....	30
4.6. ISO/IEC 27001.....	31
4.7. Estándares Web .....	32
4.7.1. Proceso de estandarización W3C.....	32
4.7.2. XML.....	34
4.7.3. XHTML .....	35



4.7.4.	CSS .....	36
4.7.5.	SVG .....	38
4.7.6.	RDF y RSS .....	38
5.	HTML .....	39
5.1.	Historia .....	39
5.2.	HTML5 .....	40
5.2.1.	Semantics .....	40
5.2.2.	Offline & Storage .....	41
5.2.3.	Device Access .....	42
5.2.4.	Connectivity .....	42
5.2.5.	Multimedia .....	43
5.2.6.	3D Graphics and Effects .....	44
5.2.7.	CSS3 Styling .....	44
5.2.8.	Performance & Integration .....	45
5.3.	Diferencias HTML5/HTML4.01 .....	46
5.3.1.	Etiquetas compartidas entre HTML5 y HTML4.01 .....	46
5.3.2.	Etiquetas eliminadas en HTML5 de HTML4.01 .....	49
5.3.3.	Etiquetas modificadas en HTML5 de HTML4.01 .....	50
5.3.1.	Etiquetas nuevas en HTML5 .....	50
5.4.	HTML 5.1 .....	52
6.	Aspectos A Evaluar En La Auditoría HTML5 .....	53
6.1.	Clasificación de Auditorías Web .....	54
6.2.	Auditoría Legal .....	56
6.2.1.	Auditoría Legal Web .....	56
6.2.2.	Auditoría Legal HTML .....	59
6.3.	Auditoría De Accesibilidad .....	60
6.3.1.	Auditoría de Accesibilidad Web .....	60
6.3.2.	Auditoría de Accesibilidad HTML .....	61
6.4.	Auditoría De Usabilidad .....	62

6.4.1.	Auditoría de Usabilidad Web .....	62
6.4.2.	Auditoría de Usabilidad HTML .....	65
6.5.	Auditoría De Seguridad .....	66
6.5.1.	Auditoría de Seguridad Web .....	66
6.5.2.	Auditoría de Seguridad HTML .....	68
6.6.	Auditoría De Posicionamiento .....	69
6.6.1.	Auditoría de Posicionamiento Web .....	69
6.6.2.	Auditoría de Posicionamiento HTML.....	71
7.	Auditoría HTML5 .....	72
7.1.	Auditoría Legal HTML5 .....	72
7.1.1.	Ley de las cookies .....	72
7.1.2.	Criterios de Accesibilidad por la LSI .....	74
7.2.	Auditoría de Accesibilidad HTML5 .....	75
7.3.	Auditoría de Usabilidad HTML5 .....	94
7.3.1.	Audio y video.....	94
7.3.2.	Formularios .....	94
7.3.3.	Meter.....	95
7.3.4.	Progreso .....	95
7.3.5.	Nav.....	96
7.3.6.	Time.....	96
7.3.7.	Aside.....	96
7.3.8.	Details.....	96
7.3.9.	Dialog.....	96
7.3.10.	Footer .....	97
7.3.11.	Mark .....	97
7.3.12.	Output .....	97
7.4.	Auditoría de Seguridad HTML5 .....	98
7.4.1.	CORS.....	98

7.4.2.	Nuevas etiquetas, atributos y objetos .....	99
7.4.3.	Caché de aplicaciones .....	100
7.4.4.	WebSocket .....	100
7.4.5.	Mensajería web.....	101
7.4.6.	Sandbox.....	102
7.4.7.	Geolocalización .....	102
7.4.8.	Keygen.....	103
7.4.9.	Formulario.....	103
7.5.	Auditoría de Posicionamiento HTML5 .....	104
7.5.1.	Audio y video.....	104
7.5.2.	Etiquetas semánticas.....	105
7.5.3.	Enlaces.....	106
7.5.4.	Microdatos .....	106
7.5.5.	Geolocalización .....	107
7.5.6.	Historial .....	107
8.	Conclusiones.....	108
9.	Glosario de Siglas .....	111
10.	Bibliografía .....	116
	Anexo A - Pautas WCAG 2.0 .....	118
	Anexo B – Gestión Del Proyecto.....	128
1.	Planificación del Proyecto .....	128
2.	Coste del Proyecto .....	131

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – ISO-HTML.....	30
Figura 2 – ISO/IEC 15445.....	31
Figura 3 – PDCA.....	31
Figura 4 – Proceso de estandarización W3C.....	33
Figura 5 – Conjuntos SGML, XML y HTML.....	34
Figura 6 – Tipos de cajas.....	37
Figura 7 – HTML5 Clase Semantics.....	41
Figura 8 – HTML5 Clase Offline & Storage.....	41
Figura 9 – HTML5 Clase Device Access.....	42
Figura 10 – HTML5 Clase Connectivity.....	43
Figura 11 – HTML5 Clase Multimedia.....	43
Figura 12 – HTML5 Clase 3D Graphics and Effects.....	44
Figura 13 – HTML5 Clase CSS3 Styling.....	44
Figura 14 – HTML5 Clase Performance & Integration.....	45
Figura 15 – Estadísticas (Julio 2015) Cuota Motores de Búsqueda.....	70
Figura 16 – Muestra de <meter>.....	95
Figura 17 – Muestra de <progress>.....	95
Figura 18 – Muestra de <mark>.....	97
Figura 19 – Ejemplo de uso etiquetas semánticas.....	106
Figura 20 – Desarrollo del proyecto.....	130

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Sanciones LSSICE.....	24
Tabla 2 – Sanciones LOPD .....	30
Tabla 3 – Etiquetas mantenidas en HTML5.....	49
Tabla 4 – Etiquetas eliminadas en HTML5 .....	49
Tabla 5 – Etiquetas modificadas en HTML5 .....	50
Tabla 6 – Etiquetas nuevas en HTML5 .....	52
Tabla 4 - Guideline 1.1 Alternativas textuales WACG 2.0 .....	118
Tabla 5 - Guideline 1.2 Medios tempodependientes WACG 2.0 .....	119
Tabla 6 - Guideline 1.3 Adaptable WACG 2.0.....	120
Tabla 7 - Guideline 1.4 Distinguible WACG 2.0 .....	122
Tabla 8 - Guideline 2.1 Accesible por teclado WACG 2.0.....	122
Tabla 9 - Guideline 2.2 Tiempo suficiente WACG 2.0 .....	123
Tabla 10 - Guideline 2.3 Convulsiones WACG 2.0.....	123
Tabla 11 - Guideline 2.4 Navegable WACG 2.0 .....	124
Tabla 12 - Guideline 3.1 Legible WACG 2.0.....	125
Tabla 13 - Guideline 3.2 Predecible WACG 2.0 .....	125
Tabla 14 - Guideline 3.3 Entrada de datos asistida WACG 2.0.....	126
Tabla 15 - Guideline 4.1 Compatible WACG 2.0.....	127
Tabla 16 – Planificación detallada del proyecto.....	129
Tabla 17 – Coste del personal .....	131
Tabla 18 – Coste de los dispositivos.....	131
Tabla 19 – Coste del software .....	131
Tabla 20 – Presupuesto proyecto.....	132



# 1. INTRODUCCIÓN

HTML, siglas de *HyperText Markup Language* («lenguaje de marcado de hipertexto»), es el lenguaje estándar para la *World Wide Web* (www) y fue elaborado por el *World Wide Web Consortium* (W3C). Hoy en día es uno de los puntales de la web, ejerce una misión primordial en la distribución de información a través de internet. A lo largo del tiempo ha tenido diversos cambios en respuesta a las necesidades de la época y de los usuarios.

HTML5 es la más reciente revisión del lenguaje de la *world wide web* e incluye importantes novedades y funcionalidades para los usuarios y desarrolladores, siendo la pieza básica de la estructura de contenidos en la web. El consorcio W3C son los reguladores del desarrollo del código y convirtió a HTML5 el 28 de Octubre del 2014 en *W3C Recommendation*. Ésta es la última fase de estandarización del consorcio. A su vez empezaron a trabajar en el futuro estándar, HTML 5.1 a finales del 2012, y prevén que alcance el grado de estándar a finales del 2016.

HTML5 incorpora una serie de elementos y atributos para adaptarse al uso de los sitios web modernos. Esta nueva versión del lenguaje básico de la web proporciona mecanismos para simplificar el trabajo y facilitar la inclusión de elementos multimedia. El principal criterio de diseño de HTML5 ha sido el de resolver problemas prácticos y con este objetivo adopta soluciones dirigidas a facilitar el trabajo en situaciones reales. Esto se consigue manteniéndose fácilmente legible por los usuarios y consistentemente entendido por los ordenadores y dispositivos (navegadores web, analizadores sintácticos, etc.).

También introduce la novedad de poder escribir en sintaxis HTML o XHTML (que es básicamente HTML expresado como XML básico). De esta manera los creadores de contenido pueden escoger entre un enfoque práctico, aunque poco riguroso (sintaxis HTML), y una visión académica y estricta (sintaxis XHTML). Con el tiempo, el W3C ha acabado aceptando que XHTML sea una recomendación paralela que puede coexistir con HTML.

HTML5 se presenta como un marco estable para el desarrollo de páginas web. Ha sido concebido para tener un ciclo de vida muy largo gracias a diversos mecanismos que permiten extender el lenguaje con facilidad. La filosofía de HTML5 aboga además por los estándares abiertos, que son fundamentales para impulsar la innovación e introducir en la sociedad los beneficios de las nuevas tecnologías. Bien sabido es que los estándares abiertos tienen la

capacidad de mejorar nuestras vidas, y de ello son ejemplo las nuevas funciones multimedia de HTML5.

Debido a los numerosos y profundos cambios, y novedades con respecto al estándar anterior, es importante analizar en detalle cada una de estas funcionalidades. El objetivo de ello es especificar si conllevan, además del beneficio aparente, una serie de debilidades en los diferentes ámbitos en los que se mide la calidad de un sitio web, como pueden ser la seguridad, la accesibilidad y la usabilidad.



## 2. OBJETIVOS DEL PFC

El objetivo principal del proyecto es el de realizar una auditoría en profundidad del nuevo estándar HTML5 para determinar las mejoras y deficiencias encontradas en las nuevas funcionalidades. Para ello se analizará y evaluará todas las posibles carencias que puedan tener las páginas web codificadas con dicho estándar, ya sean fallos de seguridad, accesibilidad, usabilidad, incumplimiento de la legislación vigente o teniendo una deficiencia en la normativa de posicionamiento. Para tener una visión clara antes de llegar a este estudio se realizarán una serie de subobjetivos previos.

El primer subobjetivo se trata de explicar los conceptos básicos y generales de la auditoría informática y, por otra parte, conocer y profundizar en la legislación y estándares oficiales existen en la actualidad, tanto de forma nacional como internacional, para la realización de páginas web adaptadas al nuevo estándar de HTML5.

Por otra parte, como segundo subobjetivo, se profundizará en el conocimiento del lenguaje HTML5, viendo todas sus funcionalidades y características, y novedades que trae la nueva versión comparándolas a la versión anterior, HTML 4.01.

El siguiente subobjetivo será establecer las pautas de estudio de la auditoría al estándar web. Ya que en la actualidad no existe como tal dicho tipo de auditoría se establecerán los criterios medibles a los que se someterá las funcionalidades de HTML5. Para ello nos basaremos en la premisa de que el estándar tiene como finalidad la creación de sitios web que cumplan con las distintas modalidades de auditoría web, esto es, los diferentes requisitos que debe cumplir una página web para que sea accesible, usable, cumpla con los requisitos de seguridad y siga una buena normativa de posicionamiento.

## 3. AUDITORÍA

### 3.1. Introducción

Actualmente los sistemas de información son una herramienta básica y vital para el desempeño de las funciones de cualquier empresa a nivel mundial. Ya que la información y los datos cada vez toman una importancia más relevante y son un activo real para la empresa surge la necesidad directamente proporcional de realizar un control en su tratamiento, ya sea en su creación, modificación, borrado o utilización.

Cada vez existen más riesgos, delitos, fraudes, desastres, errores y omisiones en el tratamiento de la información y las consecuencias de éstos son cada vez más adversas. Por eso es fundamental incrementar el control y la seguridad en el tratamiento de la información. El control se puede definir como el conjunto de actividades realizadas por uno o varios elementos para prevenir, detectar, corregir errores, omisiones o irregularidades que afecten al funcionamiento de algo. Es obvio señalar que a mayor control mayor fiabilidad se consigue. Los tipos de controles son preventivos, de detección y correctivos, y han de ser simples, completos, fiables, prácticos, revisables, razonables y rentables respecto a su coste de implantación, mantenimiento y los beneficios de hacerlo.

William Thomas Porter define la Auditoría como *el examen de la información por una tercera persona distinta de quien la preparó y del usuario, con la intención de establecer su veracidad; y el dar a conocer los resultados de este examen, con la finalidad de aumentar la utilidad de tal información para el usuario.*

De forma complementaria a la definición anterior, Arthur W. Holmes concluye que la Auditoría es *el examen crítico y sistemático de la actuación y los documentos financieros y jurídicos en que se refleja, con la finalidad de averiguar la exactitud, integridad y autenticidad de los mismos.*

[1, 2, 3]

## 3.2. Auditoría Informática

La auditoría informática es una rama de la auditoría general. Marc Thorin define la auditoría informática como el conjunto de procedimientos y técnicas para evaluar y controlar un sistema informático con el fin de constatar si sus actividades son correctas y de acuerdo a las normativas informáticas y generales prefijadas en la organización.

La auditoría informática compara lo que se hace con lo que se debería hacer, y lo que existe con lo que debería existir. Como resultado obtiene un informe escrito que resume la situación desde un punto de vista independiente y objetivo por parte de terceras partes de: el equipo informático, que abarca equipos, SSOO, paquetes, aplicaciones y el proceso de su desarrollo; comunicaciones y la gestión de recursos informáticos; políticas, estándares y procedimientos en vigor en la entidad. Adicionalmente también indica el cumplimiento de políticas, estándares y procedimientos; grado de satisfacción de usuarios y directivos; controles existentes; y análisis de los posibles riesgos relacionados con la informática.

El proceso de auditoría informática abarca varios aspectos: evaluación del sistema de control interno; cumplimiento de políticas, estándares y normas legales; auditoría de seguridad (física y/o lógica); y como apoyo a la auditoría de cuentas, garantizando que el proceso de los datos y aplicaciones que los manejan están exentas de error y fraude.

Los objetivos principales que persigue la auditoría informática son: el control de la función informática, el análisis de la eficiencia de los sistemas informáticos, la verificación del cumplimiento de la normativa general de la empresa en este ámbito y la revisión de la eficaz gestión de los recursos materiales y humanos informáticos.

[3, 4]

### 3.3. Tipos de Auditoría

Existen fundamentalmente dos tipos de auditoría según su naturaleza, la interna y la externa. La auditoría Interna es el examen crítico, sistemático y detallado de un sistema de información de una empresa determinada y es realizado por un profesional con vínculos laborales con la misma. Para dicho tipo de auditoría se utilizan técnicas determinadas y tiene como objetivo emitir informes y formular sugerencias para el mejoramiento de la misma. Estos informes son de carácter interno y no tienen relevancia fuera de la propia empresa. Las auditorías internas son hechas por empleados propios de la empresa y es un servicio que informa a los directivos y gerentes de la organización. Tiene características de asesoramiento de control, su función es evaluar y opinar sobre los sistemas que se realizan en la empresa para que la alta dirección tome las medidas necesarias para su mejor funcionamiento.

La auditoría externa, en cambio, es el examen crítico, sistemático y detallado de un sistema de información, realizado por un auditor sin vínculos laborales con la empresa auditada. Así mismo, utiliza técnicas determinadas con el objeto de emitir una opinión independiente sobre la forma como opera el sistema, el control interno del mismo y, por último, formular sugerencias para su mejora.

Tanto la auditoría interna como la auditoría externa son recomendables y compatibles, ya que no son excluyentes, son complementarias. Los externos pueden apoyarse en los internos e, incluso, la interna puede crearse como recomendación de la externa.

Las auditorías internas sólo están al alcance de las compañías más grandes, ya que son las únicas que pueden permitirse el mantenimiento de toda la infraestructura material y humana que ésta requiere. Los perfiles de auditores internos son diferentes a los técnicos de la propia organización debido a que es necesario una imparcialidad en las evaluaciones que éstos realizan. Hoy ya existen varias organizaciones informáticas dentro de la misma empresa y con diverso grado de autonomía que son coordinadas por órganos corporativos de sistemas de información de las empresas.

[5]

## 3.4. Fases de Metodología de Auditoría Informática

Se pueden encontrar diversas metodologías en la actualidad para llevar a cabo una auditoría informática en profundidad y con rigor. Tomando como base los requisitos definidos en COBIT y COSO, se define como propuesta en este proyecto, las siguientes fases como metodología para la realización de una auditoría informática:

1. Definir objetivos y *planning* de la auditoría
2. Estudio de los procesos y riesgos potenciales
3. Actividad de la auditoría
4. Informe con el resultado de la auditoría

### 3.4.1. Objetivos y *planning*

Los objetivos de la auditoría los debe definir y aprobar el cliente, no obstante el auditor debe proponer y guiar a éste en cuales serían unos objetivos óptimos para alcanzar una mejora notable en los procesos de información de la entidad auditada. Para definir dichos objetivos se deberá coger como base tres ejes fundamentales. Por un lado la seguridad y confidencialidad de los datos, asegurándose de una buena definición en la segregación funcional y una solidez a nivel de sistemas en lo referente a seguridad. El siguiente eje, como base para la definición de los objetivos, es la disponibilidad, esto es, comprobar que la información esté disponible siempre que el usuario la necesite, analizando sistemas de *backup* existentes y necesarios en casos de caídas generalizadas o específicas. Como último eje se define el estudio de la integridad de los sistemas, para ello se certifica que la información es precisa, fiable y con la garantía de que los sistemas no alteran y recogen de forma exacta la información.

De esta forma se conseguirá unos objetivos generales como el aumento de la calidad, la eficacia y la eficiencia. Así mismo repercutirá en una disminución de plazos y costes operativos que conllevará en un mejor servicio a nivel general de la entidad. Una vez acordado con el cliente los objetivos, deberán estar especificados y firmados antes del comienzo de la auditoría, con un compromiso por parte de éste a colaborar y reportar de toda la información que le sea requerida.

El siguiente paso es la planificación en tiempo y coste que conllevará realizar dicha auditoría y será directamente proporcional al tamaño de la entidad auditada. Para ello se necesitará un primer análisis que conllevará un conocimiento de: la organización; el entorno

operativo y sistemas existentes; las aplicaciones informáticas utilizadas y los procesos implantados en la organización. Ésta planificación será presentada y aprobada por el cliente.

#### **3.4.2. Estudio de los procesos y riesgos potenciales**

Una vez definidas las líneas maestras de la auditoría informática se evaluarán en cada una de ellas los riesgos potenciales. Entendiendo como riesgo sus dos vertientes, por un lado la posibilidad de que un evento sea perjudicial para los sistemas y la organización, y por otro la vulnerabilidad que aprovechada de forma malintencionada pueda ejercer la pérdida o manipulación de los datos que manejan los sistemas. Para ello se analizará la cuantificación de riesgos teniendo en cuenta el riesgo potencial y el coste de solventarlo.

En esta fase se identificarán las áreas dónde el riesgo es inaceptablemente alto; los sistemas críticos, que miden la susceptibilidad a que suceda un error sobre ellos que puede acarrear pérdidas materiales; y medir la cantidad y calidad de los controles internos existentes como medida de seguridad y calidad. Para esta fase se hace fundamental el conocimiento profundo de los procesos de negocio de la organización auditada así como un mapa de sistemas y un inventario de los controles existentes, y su objetivo de prevención.

#### **3.4.3. Actividad de la auditoría**

En esta fase se llevará a cabo la auditoría en sí en línea con los objetivos acordados en la primera fase y con los riesgos identificados en la segunda. Se realizarán una serie de controles en cada una de las áreas clave para medir su nivel de seguridad, integridad y disponibilidad. Para ello se servirán de una serie de herramientas de auditor con el fin de medir el grado de cumplimiento en cada sistema y área auditada. También se proveerá de una batería de pruebas extensa y suficiente para probar cada uno de los posibles escenarios en los que existe un riesgo potencial para la entidad auditada.

#### **3.4.4. Informe con el resultado de la auditoría**

Como último paso el auditor se encargará de la realización de un reporte con los resultados de la auditoría, unas conclusiones y unas recomendaciones a seguir para solventar las deficiencias encontradas. Este reporte también adjuntará las evidencias que soportan los hallazgos y el resultado de la auditoría realizada.

## 4. LEGISLACIÓN Y ESTÁNDARES

### 4.1. LSSICE

El 11 de Julio se publicó la ley 34/2002 de servicios de la sociedad de la información y comercio electrónico. Es una ley española aprobada el 27 de Junio de 2002 en el Congreso de los Diputados que levantó mucha polémica antes de su publicación definitiva en el BOE y que, cómo se comprobó después, no produjo los males que los detractores preveían. Se trata de la primera regulación estatal que trata de controlar toda actividad que se desarrolla en internet.

La ley define un perfil, al que se dirige la ley, los prestadores de un servicio de la sociedad de la información (PSSI). Adicionalmente hay que tener en cuenta si estamos sujetos al ámbito territorial o material de la aplicación de la ley, ya que no a todas las *websites* ubicadas en España les atañe, ni a todas las situadas en la Unión Europea o fuera de ella son ajenas a la aplicación de la ley.

La LSSICE define el SSI como *"todo servicio prestado normalmente a título oneroso, a distancia, por vía electrónica y a petición individual del destinatario. El concepto de servicio de la sociedad de la información comprende también los servicios no remunerados por sus destinatarios, en la medida en que constituyan una actividad económica para el prestador de servicios."*

Son servicios de la sociedad de la información, entre otros y siempre que representen una actividad económica, los siguientes:

- La contratación de bienes o servicios por vía electrónica.
- La organización y gestión de subastas por medios electrónicos o de mercados y centros comerciales virtuales.
- La gestión de compras en la red por grupos de personas.
- El envío de comunicaciones comerciales.
- El suministro de información por vía telemática.

No se considerarán servicios de la sociedad de la información los que no reúnan las características señaladas en el primer párrafo de este apartado y, en particular, los siguientes:

- Los servicios prestados por medio de telefonía vocal, fax o télex.

- El intercambio de información por medio de correo electrónico u otro medio de comunicación electrónica equivalente para fines ajenos a la actividad económica de quienes lo utilizan.
- Los servicios de radiodifusión televisiva (incluidos los servicios de cuasi vídeo a la carta), contemplados en el artículo 3.a) de la Ley 25/1994, de 12 de julio, por la que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 89/552/CEE, del Consejo, de 3 de Octubre, sobre la coordinación de determinadas disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas al ejercicio de actividades de radiodifusión televisiva, o cualquier otra que la sustituya.
- Los servicios de radiodifusión sonora.
- El teletexto televisivo y otros servicios equivalentes como las guías electrónicas de programas ofrecidas a través de las plataformas televisivas.

Esta ley ha sufrido numerosas modificaciones a lo largo del tiempo, muchos de los artículos han sido subrogados, suprimidos, modificados y ampliados por diversas leyes posteriores. Los cambios han venido fundamentalmente por la Ley 56/2007, de 28 de Diciembre, de medidas de impulso de la sociedad de la información, más conocida como LISI.

De forma más reciente también se modificó con la famosa ley 2/2011, de 4 de Marzo, de economía sostenible o más conocida como la ley Sinde-Wert, por los dos ministros de cultura responsables de ella. Esta ley introduce un cambio en el artículo 8 de restricciones a la prestación de servicios y procedimiento de cooperación intracomunitario, introduciendo la salvaguarda de los derechos de propiedad intelectual. Aprueba la posibilidad de cerrar cualquier sitio web de forma arbitraria por la decisión de una comisión, de sospechosa imparcialidad, dejando al juez con un papel únicamente testimonial y sin ningún poder de decisión a pesar de que en el pasado siempre han absuelto a los dueños de las páginas web acusadas de infringir los derechos de autor.

El no cumplimiento de las obligaciones que conlleva la ley, clasificadas por el tipo de infracción que acarrea, es el siguiente:

<b>Leve</b>	Multa de hasta 30.000€
<b>Grave</b>	Multa de 30.001€ hasta 150.000€
<b>Muy Grave</b>	Multa de 150.001€ hasta 600.000€. La reiteración en el plazo de tres años de dos o más infracciones muy graves, podrá dar lugar a la sanción de prohibición de actuación en España, durante un plazo máximo de dos años.

Tabla 1 – Sanciones LSSICE



## 4.2. LISI

El 29 de Diciembre del 2007 fue publicado en el BOE la Ley 56/2007 de medidas de impulso de la sociedad de la información (LISI). Lo que pretende es impulsar aquellas regulaciones ya existentes por medio de modificaciones legislativas. Es una iniciativa del plan avanza del ministerio de industria, energía y turismo, y tiene como objetivo la promoción y refuerzo del uso de las nuevas tecnologías.

En esta ley se detalla el significado de la factura electrónica y la imposición de su utilización en cualquier contratación con el sector público. Se incentiva, a su vez, el uso del DNle y la firma electrónica como método de autenticación en operaciones realizadas en la web.

Respecto a la accesibilidad web, y debido al REAL DECRETO 1494/2007 del 12 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a la sociedad de la información, se modifica la disposición adicional quinta de la Ley 34/2002 LSSICE. En ésta disposición define que las aplicaciones web deberán cumplir con doble AA la Norma UNE 139803:2012, que se describirá más adelante, por parte de:

1. Administraciones públicas
2. Empresas que tramitan servicios públicos.
3. Empresas que reciban subvención o financiación pública.
4. Servicios financieros o bancarios destinados a consumidores.
5. Servicios de suministro eléctrico, de agua o de gas.
6. Servicios de agencia de viajes.
7. Servicios de transporte de viajeros por carretera, ferrocarril, por vía aérea o por vía marítima.
8. Actividades de comercio al por menor.

Excepcionalmente esta obligación no será aplicable cuando una funcionalidad o servicio no disponga de una solución tecnológica que permita su accesibilidad. Las páginas también tendrán que incluir información de contacto y de su nivel de accesibilidad.

La LISI delega a las administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, medidas de sensibilización, educación y formación sobre accesibilidad para promover el uso de los estándares para personas con discapacidad.

Por otro lado, en la disposición adicional duodécima de la propia LISI, se establece que las administraciones públicas serán las encargadas también de estimular el manejo de las distintas lenguas del estado. Hay que tener en cuenta que la lengua de signos está equiparada con cualquier lengua del estado español como recoge la ley de la lengua de signos, en este caso está regulado por *“PNE 139804: 200X, Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Directrices para el uso de la lengua de signos en la Web”*.

El régimen de sanciones lo regula la Ley 49/2007, de 26 de diciembre, por la que se establece el régimen de infracciones y sanciones en materia de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Especifica el copyleft como derecho de autor por defecto para las administraciones públicas, que permite la libre distribución de copias y adaptaciones modificadas de un trabajo. Teniendo estos derechos que ser mantenidos en las diferentes obras modificadas.

[7, 8]

### 4.3. Norma UNE 139803:2012

El objetivo de la norma UNE 139803:2012 es la de que toda tecnología web pueda ser utilizada por el mayor número de personas, independientemente de si son personas con algún tipo de discapacidad ya sea física, visual, auditiva o cognitiva. INTECO es el responsable de la difusión de la norma.

Esta norma actualiza a la norma UNE 139803:2004. Ambas están alineadas con las ya existentes pautas WCAG 1.0 y WCAG 2.0 respectivamente, que están recogidas por la iniciativa de accesibilidad a la web, o WAI, del W3C. La razón de cumplir la norma UNE 139803:2012, y no con WCAG 2.0, se debe a que la legislación española sólo permite referenciar a organismos oficiales de normalización.

Existen tres posibles calificaciones, de mejor a peor, AAA, AA y A. Como se ha visto en la disposición adicional quinta de la LSSICE se hace referencia a la obligación de cumplir con la marca AA de esta norma española de forma obligatoria la administración pública, las empresas privadas que realizan servicios públicos y las que tengan más de 100 trabajadores y facturen más de 6 millones de euros.

La norma puede ser certificada por medio de alguno de los organismos de certificación, como por ejemplo AENOR, aunque no es necesaria la certificación para cumplir con la ley, basta con cumplir con la norma.

En total hay 4 principios generales que se desgranar en aspectos más específicos, que van evaluando todos los aspectos fundamentales de una web para que sea un sitio accesible. Las categorías son las siguientes:

- 1. Perceptible:** La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos.
  - 1.1. Alternativas textuales:** Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.
  - 1.2. Medios tempodependientes:** Proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.
  - 1.3. Adaptable:** Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.

- 1.4. Distinguible:** Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.
- 2. Operable:** Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.
  - 2.1. Accesible por teclado:** Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.
  - 2.2. Tiempo suficiente:** Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.
  - 2.3. Convulsiones:** No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.
  - 2.4. Navegable:** Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.
- 3. Comprensible:** La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.
  - 3.1. Legible:** Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.
  - 3.2. Predecible:** Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.
  - 3.3. Entrada de datos asistida:** Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.
- 4. Robusto:** El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.
  - 4.1. Compatible:** Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.

En el anexo B de dicha norma se puede relacionar los requisitos entre la antigua norma UNE 139803:2004 y los nuevos requisitos definidos por la nueva norma alineados a WCAG 2.0.

[7, 8]

## 4.4. LOPD

La ley orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre, o Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal, tiene como cometido la salvaguarda en el tratamiento de datos personales en la defensa de la privacidad y la obligación al respeto del derecho fundamental de la intimidad de las personas.

La ley define los datos de carácter personal como cualquier información concerniente a personas físicas identificables o identificadas, y los ficheros como todo conjunto organizado de datos de carácter personal, cualquiera que fuera la forma o modalidad de su creación, almacenamiento, organización y acceso. Cabe destacar con esta definición que también incluye a los ficheros en formato papel o no automatizados. Por otro lado se entiende el tratamiento de datos como procedimientos y operaciones técnicas de datos personales que permitan la grabación, recogida, modificación, conservación, bloqueo y cancelación, así como todas las transferencias que procedan de consultas o comunicaciones.

La LOPD define dos perfiles básicos: el encargado del tratamiento y el responsable de ficheros. El encargado del tratamiento es aquella persona pública o privada, física o jurídica u órgano administrativo que trata datos de carácter personal por cuenta del responsable del fichero. El responsable del fichero, es por su parte, es la persona pública o privada, física o jurídica u órgano administrativo que resuelve sobre el contenido, finalidad y el uso del tratamiento de los datos personales.

Al crear ficheros con datos de carácter personal la LOPD obliga a cumplir una serie de puntos. En primer lugar obliga a inscribirlos en el RGPD. Hay que informar y obtener la aprobación en relación al tratamiento, tomar las medidas necesarias para cumplir el Real Decreto 1720/2007 por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la LOPD, guardar el secreto y, por último, informar a los dueños de los datos sus derechos de acceso, cancelación, rectificación y oposición.

Por otra parte la ley delimita tres niveles de medidas de seguridad que deberán de ser implementadas según el tipo de datos. Los tipos de seguridad son:

- Nivel básico: todos los datos que hacen referencia a una persona física identificada o identificable, como son el nombre, apellidos, teléfono,...
- Nivel medio: datos relacionados con infracciones penales o administrativas, servicios financieros, hacienda pública y los servicios de solvencia y crédito.
- Nivel alto: datos del tipo de origen racial, creencias, religión, ideología, salud o los recabados con fines policiales sin el consentimiento de la persona afectada.

La organización encargada de gestionar el control y cumplimiento de la ley es la AEPD, salvo en las comunidades autónomas de Madrid, Cataluña y País Vasco, que tienen otras agencias para el control de carácter autonómico.

Las infracciones se dividen en leves, graves y muy graves, dependiendo del grado de infracción cometida, y sus sanciones son las siguientes:

Infracción	Sanciones
Leve	Multa de 900 hasta 40.000€
Grave	Multa de 40.001€ hasta 300.000€
Muy Grave	Multa de 300.001€ hasta 600.000€.

Tabla 2 – Sanciones LOPD

[7, 9]

## 4.5. ISO/IEC 15445:2000

SGML o Standard Generalized Markup Language es un lenguaje para marcar y describir documentos con independencia del software y hardware utilizados. Es el lenguaje estándar para mantener los depósitos centrales de la estructura documental. Fue definido por la norma ISO 8879 en 1986. La particularidad de SGML radica en dos características fundamentales: admite que se definan lenguajes de marcas de forma independiente y suministra el intercambio y conservación de documentos y recursos digitales estructurados.

El documento más simple para cumplir dicha norma es de la forma:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "ISO/IEC 15445:2000//DTD HTML//EN">
<HTML>

<HEAD>
<TITLE> ... </TITLE>
</HEAD>

<BODY>

</BODY>

</HTML>
```

Figura 1 – ISO-HTML

En la página del W3C existen diversos validadores de código, uno de ellos se ocupa de validar el cumplimiento de la norma ISO/IEC 15445:2000. Simplemente con la introducción de la dirección web de la página a examinar saca los resultados diciendo si cumple o no dicha norma, en cuyo caso mostrará los errores por las que no lo cumple. En caso afirmativo da la opción de colocar una pequeña imagen con un link al resultado para poder mostrarlo en el sitio web, de manera que se pueda expresar a los usuarios el cumplimiento de la norma.



Figura 2 – ISO/IEC 15445

[10]

## 4.6. ISO/IEC 27001

Estándar que supervisa la seguridad de la información basándose en una serie de directrices para la implementación y mantenimiento de un SGSI (Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información). Tiene como pilar el ciclo de Deming, que es una metodología para el aseguramiento de la calidad y de mejora continua implementándose con el círculo PDCA (Plan, Do, Check, Act).

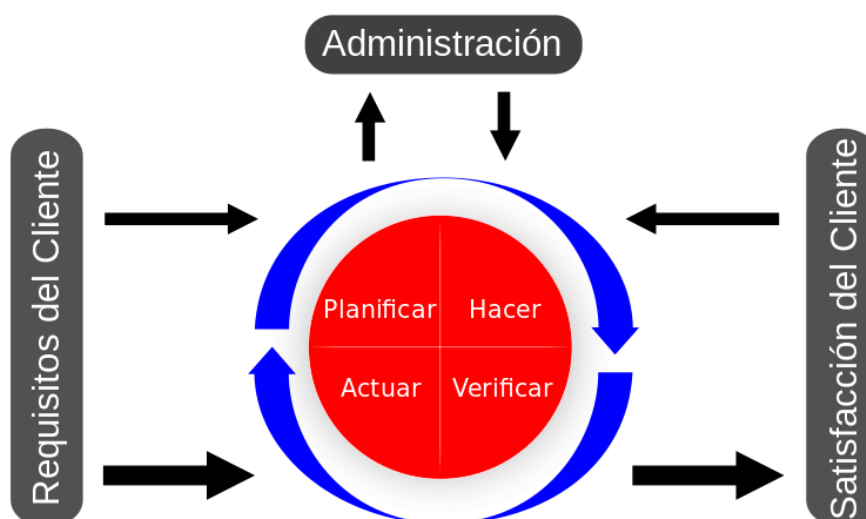


Figura 3 – PDCA

[10]

## 4.7. Estándares Web

Los estándares web son una serie de reglas que definen las obligaciones que han de cumplir todo producto, proceso o servicio con el objetivo de que la funcionalidad sea la misma de forma independiente del producto que lo utilice. El W3C despliega una serie de recomendaciones web con el fin de que toda la tecnología usada sea sólida, eficaz y compatible entre sí. La función de estos estándares web es evitar las incompatibilidades entre todos los programas, procesos y servicios que componen la web.

Los estándares web se crean a través del consenso de todos los profesionales del sector recogiendo sus experiencias y conocimientos. Se siguen unos requisitos de calidad, que están recogidos en la política de patentes de la W3C, y un proceso de trabajo para desarrollar y refinar el producto hasta que finalmente obtiene la calificación de recomendación por la W3C.

### 4.7.1. Proceso de estandarización W3C

El trabajo para que el W3C otorgue la categoría de recomendación a un proceso determinado y se convierta así en estándar requiere de una serie de pasos intermedios. En estos pasos intermedios se mide el nivel de madurez del futuro estándar. Los pasos en cuestión son:

**Working Draft:** Un Borrador de Trabajo que publica la W3C con la intención de la revisión y discusión por parte de grupos de trabajo de la propia W3C, usuarios en general, organizaciones y empresas. Es el primer trabajo que se hace público en la fase de estandarización y, por lo tanto, puede que no cumpla con todos los requisitos definidos inicialmente, ya que su principal objetivo en esta fase es la publicación lo antes posible. La idea de esto es que los errores y problemas afloren en una etapa temprana para así evitarlos en las fases posteriores.

**Last Call:** En la última llamada el W3C anuncia públicamente que el grupo de trabajo encargado de la estandarización del proceso ha alcanzado un punto muy próximo al siguiente nivel de madurez. Se trata de un borrador más avanzado que el Working Draft, en el sentido de que el equipo de desarrollo considera que: ha cumplido con todos los requisitos relevantes y que ya no tiene dependencias con otros grupos de trabajo.

**Candidate Recommendation:** Candidata a recomendación es la fase en la que el W3C considera que el documento ha sido ampliamente revisado y se satisfacen todos los requisitos



técnicos definidos por el equipo de trabajo. El objetivo es reunir la experiencia de implementación.

**Proposed Recommendation:** Una Propuesta de Recomendación es una etapa casi definitiva dónde se busca el apoyo al documento, que ya cumple todas las especificaciones técnicas y ha sido probado en su implementación. Este documento se envía al comité asesor del W3C para su aprobación final, pudiendo ésta llevarla a la última fase o enviarla atrás en el caso de existir cambios o aclaraciones pendientes.

**W3C Recommendation:** Una Recomendación del W3C es la última fase del proceso y es equivalente a la presentación de un estándar en organizaciones análogas. El documento cuenta con un gran consenso, ha recibido el respaldo de los miembros y el director del W3C. Obviamente, llegado a este punto, la W3C recomienda el despliegue global de la recomendación.

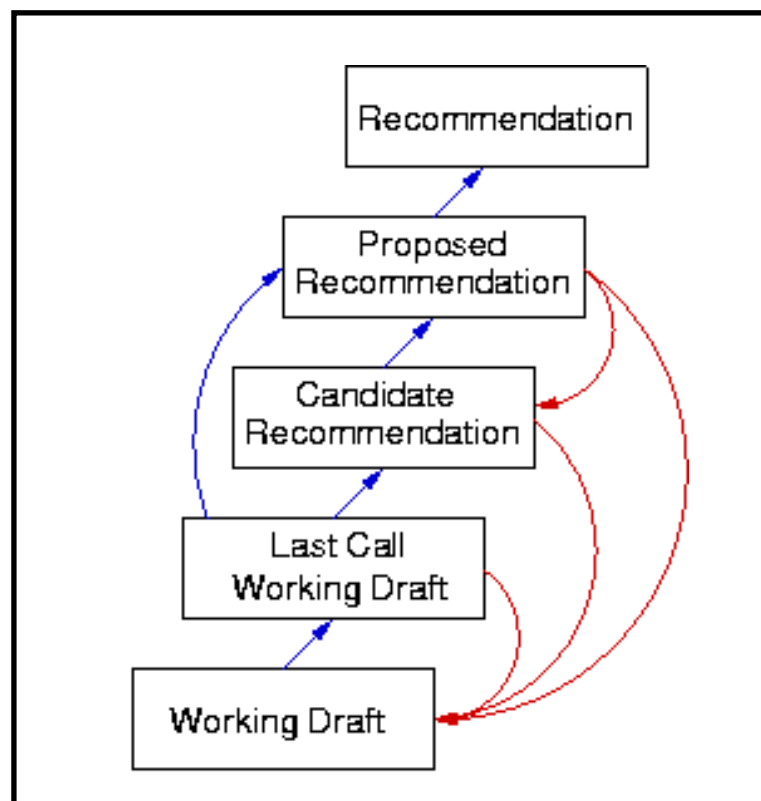


Figura 4 – Proceso de estandarización W3C

[11]

#### 4.7.2. XML

XML tiene su origen en un lenguaje inventado por IBM en los años 70, el GML. Este lenguaje fue creado para almacenar grandes cantidades de información. Posteriormente la ISO lo normalizaría creando el SGML. Las diferencias fundamentales entre el XML, el SGML y el HTML son que el SGML es un metalenguaje para la creación de otros lenguajes de marcado, el XML es un metalenguaje basado en SGML para describir información y, por último, el HTML es un lenguaje para mostrar información y dar un formato legible a los contenidos web.

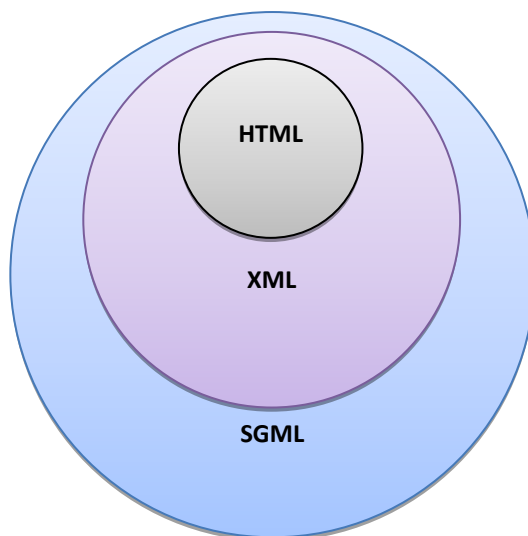


Figura 5 – Conjuntos SGML, XML y HTML

En el DTD (Definición de Tipo de Documento) se definen los elementos que se incluyen en el XML. Para que un documento XML sea válido su gramática debe estar definida en el DTD. Para definir una presentación de un documento XML se utiliza la familia de recomendaciones XSL (de manera análoga que el CSS al HTML). XSL se divide fundamentalmente en tres partes:

- **XSLT**: transforma documentos XML en otros documentos XML.
- **XPath**: localiza las diferentes partes de un documento XML.
- **XSL-FO**: por una parte puede actuar como un XSLT, para transformar documentos XML, y por otro es un vocabulario XML para especificar el formato de la semántica.

El XML es independiente de la tecnología utilizada, luego está dotada de una gran portabilidad. Su línea de aprendizaje facilita su acceso por parte de desarrolladores, además, al tener un proceso de análisis estandarizado, se puede evaluar cualquier documento XML de manera sencilla. Además el XML guarda la información en un formato totalmente transparente para el usuario y se trata de un lenguaje que abarca muchas tecnologías.

[11, 10, 12]

#### 4.7.3. XHTML

El XHTML no es más que HTML expresado en código XML válido, aunque más estricto. Nace ante la limitación del HTML respecto al uso de las cada vez más numerosas herramientas basadas en XML. Al ser más estricto que el HTML va a permitir una interpretación correcta por parte del dispositivo por el que se accede, sin importar éste. Las restricciones respecto al HTML son, fundamentalmente, las siguientes:

- El código de los elementos anidados deben seguir el orden de abierto/cerrado.
- La escritura de los atributos y de los elementos han de hacerse en minúscula.
- Los valores de los atributos deben ir entrecomillado.
- Tanto los elementos vacíos como los que no estén vacíos deben tener sus etiquetas de cierre.

XHTML 1.0 es recomendación por la W3C. Reformula el HTML 4.01 en XML y combina la fuerza del HTML con el poder del XML. Se compone de un total de 83 etiquetas y sus atributos. Además puede utilizar los elementos y atributos desarrollados bajo HTML 4.0. Hay que distinguir tres variantes dentro de XHTML 1.0, el Strict, el Transitional y el Frameset, para validar cada una de ellas se debe usar el validador correspondiente, ya que cada una usa su propio DTD. El XHTML 1.0 Strict ahorra tiempos de carga y tiene una mejor indexación de la web debido a que deja todo el formato visual al cargo del CSS. El XHTML 1.0 Transitional permite prácticas que el Strict no, como hojas de estilo, no obstante puede encontrar problemas de compatibilidad con ciertos navegadores antiguos. Finalmente, el XHTML 1.0 Frameset se utiliza cuando se quiere dividir la página en dos o más marcos.

El XHTML 2.0 es un lenguaje de marcado de propósitos generales y está diseñada para representar los documentos en una amplia gama de dispositivos a través de la WWW. Confiere una mayor importancia a la semántica que a la presentación, de hecho, al igual que el XHTML 1.0 Strict, las propiedades de presentación son tarea exclusiva de las CSS. De esta forma consigue una mayor flexibilidad, accesibilidad e independencia del dispositivo de lectura. Las principales diferencias con la versión anterior son: el empleo de un código muy genérico, conseguir un mayor grado de accesibilidad, una validación XML obligatoria, la ausencia de los ya comentados elementos de presentación y la ruptura de la compatibilidad hacia atrás, lo que hace prever que su futura implantación será lenta.

Actualmente el XHTML 2.0 no se ha consolidado con estándar, tiene el estado de *Working Group Note* desde el 16 de Diciembre del 2010, lo que significa que sigue como borrador. Por lo tanto puede ser modificado, reemplazado e incluso quedarse obsoleto por otros documentos o tecnologías en el futuro.

[11]

#### 4.7.4. CSS

Las hojas de estilo surgen de la necesidad de aplicar de una manera automatizada diferentes presentaciones a documentos electrónicos. Creció de manera paralela y exponencial con el HTML y el auge de internet. Sus inicios fueron difíciles debido a la guerra de los navegadores y la falta de un estándar para la definición de estilos. El W3C propuso, al fin, la creación de un lenguaje de hojas de estilos específico para HTML. Así pues de la conjunción de las propuestas CHSS y SSP nace, en 1995, el CSS.

CSS es un lenguaje para configurar el formato y estilo de una manera centralizada a un conjunto de documentos HTML. Esto lo consigue por medio de una lista de reglas que se dividen a su vez en una serie de selectores y un bloque de estilo. De esta forma se van definiendo para cada elemento del documento electrónico una serie de propiedades que definen su formato y estilo. Las ventajas que proporciona el uso de hojas de estilo en cascada son diversas, por un lado tenemos el aumento de la eficiencia y optimización del ancho de banda, al centralizar el formato y estilo de un conjunto de páginas web. También cabe destacar su modularidad, así una modificación en el formato no implica una modificación en el contenido de los documentos. Y por último, es un gran aliado de la accesibilidad, ya que permite definir de forma general unas pautas para que el contenido de los diferentes documentos cumpla con los objetivos y recomendaciones de accesibilidad.

Existen distintos métodos de proporcionar estilos a una página web:

- **Estilos en línea:** Esta forma consiste en introducir el código CSS directamente en las etiquetas del código del documento (X) HTML mediante el atributo *style*. Esta forma no es la ideal ya que se pierden las ventajas de la centralización y la organización estructurada del código.
- **Hoja de estilo externa:** Es una hoja CSS independiente que se enlaza a un código (X)HTML desde su cabecera por medio del atributo *LINK*. De esta forma se consigue una independencia entre el formato y el código.
- **Hoja de estilo interna:** El código del CSS se encuentra embebido dentro del código propio del (X)HTML, se utiliza para ello el atributo *style*. Únicamente es útil si se necesita unir el formato y el código en un mismo documento por algún tipo de restricción.

El W3C ha trabajado y publicado diferentes recomendaciones sobre el estándar CSS. En 1996 aprobó la primera recomendación oficial, conocida como CSS1. En 1998 fue publicada la segunda recomendación, el CSS2. Finalmente en el 2011 el W3C aprueba la tercera recomendación, después de un par de intentos fallidos, el conocido como CSS2.1. La última versión del estándar, el CSS3, que tiene la particularidad de estar separado en diferentes módulos, que contienen especificaciones de antiguas versiones de CSS, así como nuevas declaraciones. Los diferentes módulos son estructuras independientes de trabajo para el W3C,

luego se encuentran en fases diferentes e independientes de estandarización. Los principales módulos del CSS3 son:

- **Selectores:** Son patrones que se pueden relacionar con los elementos en una esquema tipo árbol. Es una tecnología para seleccionar nodos en un documento XML. El CSS3 introduce nuevos selectores aparte de los definidos en las recomendaciones anteriores.
- **Modelo de cajas:** Los elementos HTML pueden considerarse como cajas. El módulo Modelo de cajas es esencialmente una caja que envuelve los diferentes elementos HTML modificando sus atributos y repercutiendo de forma directa en su diseño. Se compone de márgenes, bordes, relleno y el contenido real.

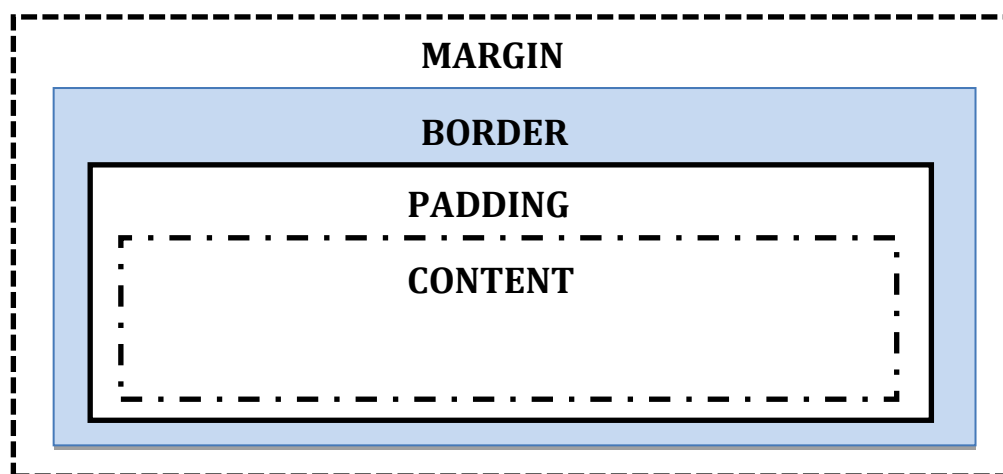


Figura 6 – Tipos de cajas

- **Fondos y bordes:** Las principales extensiones son cuadros con múltiples fondos, imágenes, cajas con esquinas redondeadas y cajas con sombras.
- **Valores de imagen y contenido de remplazo:** Las principales novedades son el cambio del tipo `<url>` al tipo `<image>` y un algoritmo de dimensionamiento de imágenes.
- **Efectos de texto:** Define las propiedades del texto por medio del salto de línea, la alineación, manejo del espacio y la transformación y decoración del texto.
- **Transformaciones 2D/3D:** Permite que elementos con estilo definido en CSS sean transformados a 2D/3D.
- **Animaciones:** Como novedad en CSS3 se pueden crear animaciones que podrán sustituir las animaciones flash, imágenes animadas y JavaScript en las páginas web actuales. Se define por medio de un elemento que cambia gradualmente de un estilo a otro.
- **Diseño de columna múltiple:** Con esta funcionalidad CSS permite dividir el contenido de un elemento en varias columnas, incluso con espacios entre ellas, de esta forma da mucha más flexibilidad al programador, y más opciones en el diseño, que puede tener un resultado visual parecido al de un periódico.

[11, 12]

#### 4.7.5. SVG

Los gráficos vectoriales redimensionados o SVG (Scalable Vector Graphics) es un lenguaje de marcas utilizados para describir imágenes y aplicaciones gráficas en dos dimensiones en formato XML. Es un estándar y recomendación desde el 2001 del W3C, que actualmente trabaja en el SVG 2, con el objetivo de mejorar su integración con CSS, HTML y DOM.

SVG tiene la peculiaridad de diferenciar el contenido, de la presentación, y al ser un lenguaje XML permite la interoperabilidad con otros lenguajes XML, con lo que es altamente compatible con otras normas web. Es una herramienta que favorece la accesibilidad de un documento electrónico.

[11, 12]

#### 4.7.6. RDF y RSS

Ambos estándares se basan en una serie de especificaciones del W3C con el objetivo de crear la web semántica. La web semántica es una web extendida que dota de información más clara y legible para conseguir una búsqueda de información más eficaz y óptima.

El RDF (Resource Description Network) es un lenguaje desarrollado por el W3C concebido como un modelo de datos para metadatos. Utiliza sintaxis XML y su objetivo es el proporcionar, de una manera fácil y sencilla, el intercambio de información entre distintos sitios web. Por su parte, el RSS (Really Simple Syndication) surge a partir del RDF, bajo formato XML, para la distribución de información y noticias de sitios Web. De esta forma se puede acceder a la información sin tener que acceder al sitio origen, pudiendo, además, configurar los contenidos a los que se quiere acceder de diferentes sitios a la vez.

[11, 12]

## 5. HTML

### 5.1. Historia

La world wide web fue inventada en el CERN, que es el mayor centro de investigación de físicas de partículas del mundo. La explicación de que una tecnología que actualmente es no sólo utilizada a nivel mundial, sino también la mayor base del desarrollo actual a nivel de tecnologías de información, se encuentra en su inventor, Tim Berners-Lee. El cuál vio en la www la solución perfecta para la conexión entre las diferentes computadoras de los diferentes centros de investigación mundial para compartir información.

En 1980 Bill Atkinson, un empleado de Apple, creo una aplicación llamada Hypercard, que mostraba la información textual y gráfica en pantalla. Esta aplicación fue el precursor del HTML. Pero mostraba una gran carencia, los saltos hipertextuales sólo podían realizarse dentro del mismo equipo, no entre ordenadores en diferentes lugares geográficos.

En la década de los 80 internet tenía un programa, llamado DNS, que convertía nombres de dominio, más amigables para el usuario sin conocimientos técnicos, en una dirección IP.

La solución para poder navegar entre diferentes enlaces de hipertexto era el siguiente paso obvio en esta evolución. Fue el propio Tim Berners-Lee quién confeccionó el protocolo HTTP, para que de una forma sencilla cada computadora fuese capaz de leer texto publicado en cualquier otra computadora sin problemas de compatibilidad y conexión geográfica. El formato de texto para el HTTP fue llamado HTML, que se basó en gran medida al SGML que existía en la época. En 1991 Tim inició una discusión abierta en internet sobre el proceso de investigación y desarrollo sobre HTML.

En Mayo de 1994, el CERN organizó la primera conferencia de la world wide web con el foco en HTML. Fue entonces cuando la comunidad técnica mundial se dio cuenta de las posibilidades que traería consigo la nueva tecnología. En el mismo año se ataja la problemática existente de que cada desarrollador definía de forma aleatoria y sin estandarizar nuevas etiquetas para HTML. Se recogieron en un documento aquellas más extendidas y utilizadas a nivel mundial y se definió la especificación HTML2. A finales del mismo año se forma la W3C con los principales actores involucrados en el desarrollo e impulso web y con Tim Berners-Lee a la cabeza.

En 1995 David Ragget intentó crear un consenso a través de internet para la definición del HTML3, dejando el debate abierto a quién quisiera participar. Pronto la discusión tomó un tamaño desmesurado para poder homogeneizar las ideas y llegar a un consenso. Por otra parte los navegadores salían con mayor rapidez y cada uno de ellos utilizaba un conjunto de instrucciones de HTML3 diferente, con los problemas de compatibilidad y visualización de las páginas que eso conllevaba. Ese mismo año, el propio David Ragget propuso a los diferentes representantes de los navegadores y a la W3C crear un comité único para el desarrollo e impulso de la definición de unas especificaciones estandarizadas para HTML. Finalmente, en 1997, el W3C aprobó el estándar HTML3.2. Aprobado por los diferentes actores de la web y HTML, e iniciando un nuevo proceso de estandarización mundial.

## 5.2. HTML5

El 28 de Octubre del 2014 la especificación de HTML5 alcanza el grado de estándar recomendado por la W3C. Tim Berners-Lee dijo *“Esperamos ser capaces de compartir fotos, hacer compras, leer las noticias, o buscar información en cualquier lugar, en cualquier dispositivo”*. Esa declaración resume cuál es el objetivo del nuevo estándar web, que está alineado con las actuales necesidades. El objetivo principal es lo que se conoce como *cross-platform*, esto es, desarrollar aplicaciones software que sean capaces de ejecutarse en diferentes plataformas. Con esto se consigue estar alineado con el rumbo de la tecnología de la información actual. Por un lado reducir la brecha digital, con independencia de la situación geográfica o socioeconómica todos deben poder acceder a la información de forma igualitaria. Por otro lado, se tiende a lo que se conoce como el internet de las cosas, esto es, a la interconexión, cada vez mayor, de objetos cotidianos en la vida diaria, como por ejemplo las televisiones, frigoríficos, lámparas, etc.

Las nuevas características de HTML5 se dividen en un set de tecnologías que describen de forma independiente y de forma general las mejoras y nuevas funcionalidades que trae consigo el nuevo estándar web.

### 5.2.1. Semantics

HTML5 introduce nuevas etiquetas para definir la estructura y las diferentes secciones de un sitio web. Esto facilita el trabajo de los desarrolladores y mejora el tratamiento por parte de los procesos automatizados (por ejemplo robots de búsqueda) para reconocer la información contenida en la plataforma web.



También introduce numerosas mejoras en los formularios, con una API que controla la longitud de las cadenas de entrada, con nuevos atributos y valores para éstos. También introduce una importante novedad en la instrucción *DOCTYPE*, que de una manera sencilla, indica al navegador que se está utilizando la versión HTML5. Si el navegador es una versión antigua incapaz de leer HTML5, le insta a interpretar las etiquetas y características comunes con el estándar anterior e ignorar las nuevas funcionalidades. De esta forma se consigue, de una forma sencilla, que todos los navegadores “sepan” leer documentos desarrollados con HTML5.



Figura 7 – HTML5 Clase Semantics

### 5.2.2. Offline & Storage

Una de las muy comentadas nuevas funcionalidades de HTML5 es el almacenamiento offline. HTML5 permite almacenar información del usuario en su propio dispositivo, de esta forma se evita tener que subir dicha información al servidor. Esta nueva funcionalidad es conocida como las *cookies 2.0*, por sustituir, ampliar su funcionalidad y aumentar el rendimiento en el acceso.

Las tecnologías por las que se puede replicar esta funcionalidad son las siguientes:

- **Web Storage:** asigna una clave-valor con la función `localStorage`.
- **Web SQL Database:** Base de datos relacional
- **Indexed Database:** Una mezcla de las dos anteriores
- **File Access:** permite leer el contenido de archivos JavaScript



Figura 8 – HTML5 Clase Offline & Storage

### 5.2.3. Device Access

Permite el uso de varios dispositivos de entrada y salida. Introduce una nueva API para el uso, manipulación y almacenamiento de las capturas hechas con la cámara del dispositivo con el que se conecte. Además, define eventos que son lanzados a través de la interacción del usuario con pantallas táctiles. Incluye la API de geolocalización que permite al navegador conocer el lugar geográfico desde el que se conecta el usuario. También introduce funcionalidad para los nuevos dispositivos, como la información de la orientación del dispositivo, que puede ser horizontal o vertical. Y por último, introduce el bloqueo del ratón, bloqueando el objetivo del movimiento a un solo movimiento, lo que es muy útil para que el puntero permanezca en el foco de juegos y aplicaciones.



Figura 9 – HTML5 Clase Device Access

### 5.2.4. Connectivity

Otra de las grandes mejoras de HTML5 es referente a la conectividad. En el pasado la comunicación usuario- servidor se basaba únicamente en una solicitud/respuesta de HTTP, por lo que siempre se necesitaba la interacción del usuario para mostrar un cambio en una aplicación web. Esto ha ido mejorando con el tiempo con soluciones más o menos eficaces, pero el problema persistía.

HTML5 introduce grandes mejoras en la conectividad con una comunicación real y bidireccional entre un servidor y un navegador web. De esta forma consigue no tener que esperar siempre a que sea el usuario el que interactúe para que se establezca un evento. Esto se consigue con una especificación llamada WebSocket (API en estado editor's draft desde el 4 de Junio del 2014)

Adicionalmente, la W3C, también está desarrollando la API Web RTC (Real-Time Communication), que permite conectar con otras personas y realizar videoconferencia sin necesidad de utilizar un *plugin* o una aplicación externa.



Figura 10 – HTML5 Clase Connectivity

#### 5.2.5. Multimedia

Define las, muy esperadas, etiquetas `<audio>` y `<video>` con sus respectivos atributos. Estas etiquetas permiten acoplar contenido audiovisual en un sitio web sin necesidad de la utilización de una aplicación externa. Unido a JavaScript se puede controlar la reproducción y las opciones básicas de ésta (volumen, pausa, reproducción, etc.). La consecuencia directa es la no dependencia de una aplicación externa para reproducir este tipo de contenido (Flash, Silverlight, etc.), que era la única opción posible hasta la llegada del nuevo estándar, lo que implicaba, en muchas ocasiones, la imposibilidad de la reproducción de dicho contenido por incompatibilidades.

Adicionalmente, se define la nueva etiqueta `<track>`, que permite la introducción de subtítulos a un contenido de vídeo. El formato de texto fuente para dichos subtítulos se llama WebVTT y también es una especificación definida por la W3C.



Figura 11 – HTML5 Clase Multimedia

### 5.2.6. 3D Graphics and Effects

Define el nuevo elemento *canvas*, que es un contenedor de gráficos, que unido a un script para dibujar los gráficos da como resultado numerosas posibilidades de pintado, incluido texto. Dentro del elemento *canvas* también es posible utilizar WebGL, una API alineada con OpenGL 2.0 que permite dibujar gráficos en tres dimensiones. También cabe destacar la etiqueta *<svg>*, que permite introducir gráficos en dos dimensiones en formato XML. Ésta se diferencia de *canvas* principalmente en que *svg* está basado en XML y permite manejar eventos sobre los gráficos, en cambio *canvas* está más enfocado a obtener gráficos de alto rendimiento y libera al navegador de la carga del gráfico una vez pintado.

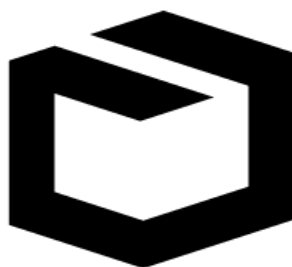


Figura 12 – HTML5 Clase 3D Graphics and Effects

### 5.2.7. CSS3 Styling

CSS está dividido en diferentes módulos que definen diferentes funcionalidades en la presentación y definición gráfica de un sitio web. Estos módulos se encuentran en diferentes procesos de estandarización, así algunas funcionalidades son de la versión 1, y otras de la versión 4. No obstante las nuevas características son lo suficientemente importantes como para que se defina como una mejora importante dentro de lo que trae consigo el HTML5.



Figura 13 – HTML5 Clase CSS3 Styling

### 5.2.8. Performance & Integration

Uno de los mayores avances que trae HTML5 es una mejora notable en el rendimiento y la integración para adaptar las aplicaciones web a la realidad actual de los sistemas informáticos. Una de esas mejoras son los Web Workers. Hasta ahora la ejecución de un código de JavaScript en una página HTML hacía que la página no respondiese hasta la finalización de la ejecución. Con esta nueva funcionalidad la ejecución del JavaScript puede correr en segundo plano sin afectar al estado de la página, pudiendo en ésta realizar cualquier evento de forma paralela. El nivel 2 de XMLHttpRequest (XHR, especificación de API del W3C en estado Editor's Draft), provee de funcionalidad script para la transferencia de datos entre cliente y servidor de una forma asíncrona, lo que permite mostrar contenido dinámico.

Se han definido nuevas APIs para el rendimiento y la integración, como el del historial, que permite la modificación del historial de navegación. Además permite la pantalla completa, para que el navegador no muestre la interfaz del usuario, y el *drag&drop*, para arrastrar y soltar elementos dentro de un mismo sitio o entre diferentes sitios web.

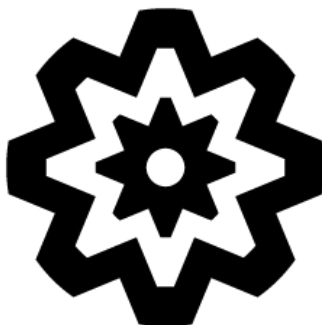


Figura 14 – HTML5 Clase Performance & Integration

[11, 12]

## 5.3. Diferencias HTML5/HTML4.01

Los conceptos básicos de estructura del lenguaje siguen vigentes en HTML5. Estos conceptos básicos son:

- **Etiqueta:** Marcan con unas funciones los diferentes elementos de los que se compone un documento web.
- **Atributo:** Dotan de información adicional a las etiquetas y son propias de cada una.
- **Elemento HTML:** Formado por una etiqueta de apertura y cierre, 0 a n atributos y contenido de la etiqueta.
- **Elementos en línea:** Ocupan sólo el espacio requerido para mostrar su contenido
- **Elementos en bloque:** Empiezan una nueva línea y la ocupan hasta el final, aunque su contenido no logre llenarla.

A continuación se describen las etiquetas compartidas, eliminadas, modificadas y nuevas entre HTML5 y HTML4.01. De esta forma, se proporciona una visión clara del cambio de funcionalidades entre el antiguo estándar y el nuevo.

### 5.3.1. Etiquetas compartidas entre HTML5 y HTML4.01

Etiqueta	Descripción
<!-- -->	Etiqueta para introducir comentarios en el código
<!DOCTYPE>	Es lo primero que se introduce y sirve para definir el tipo de documento
<abbr>	Para introducir una abreviación o acrónimo
<address>	Introduce los datos de información de contacto
<area>	Junto a la etiqueta <map> permite introducir un mapa de imagen
<base>	Define una URL por defecto para todos los enlaces de la página
<bdo>	Cambia la dirección de escritura que viene especificada por defecto con el idioma definido
<blockquote>	Muestra un contenido citado desde otra fuente
<body>	Representa la sección donde se alberga el contenido principal de un sitio web
 	Salto de línea

<b>&lt;button&gt;</b>	Muestra un botón
<b>&lt;caption&gt;</b>	Título de una tabla
<b>&lt;code&gt;</b>	Permite mostrar código fuente de programación
<b>&lt;col&gt;</b>	Define una columna dentro de una tabla
<b>&lt;colgroup&gt;</b>	Define un conjunto de una o más columnas de un tabla
<b>&lt;dd&gt;</b>	Muestra la definición de los términos listados. Se usa junto a las etiquetas <dl> y <dt>
<b>&lt;del&gt;</b>	Marca secciones de un texto que han sido eliminadas
<b>&lt;div&gt;</b>	Etiqueta que define un contenedor genérico
<b>&lt;dfn&gt;</b>	Define un término o palabra específico
<b>&lt;dl&gt;</b>	Define una lista de términos y sus definiciones. Se usa junto a las etiquetas <dl> y <dt>
<b>&lt;dt&gt;</b>	Describe un término. Se usa junto a las etiquetas <dl> y <dt> en una lista
<b>&lt;em&gt;</b>	Permite representar un texto enfatizado
<b>&lt;fieldset&gt;</b>	Usada en formularios. Permite agrupar términos relacionados entre sí
<b>&lt;form&gt;</b>	Define un formulario
<b>&lt;h1&gt;..<b>&lt;h6&gt;</b></b>	Definen seis tipos de cabecera ordenadas de mayor a menor
<b>&lt;head&gt;</b>	Define la cabecera del documento y contiene información como enlaces, definiciones, scripts y hojas de estilo
<b>&lt;html&gt;</b>	Elemento raíz del sitio web. Las demás etiquetas deben colgar de él
<b>&lt;iframe&gt;</b>	Permite mostrar contenidos de páginas terceras
<b>&lt;img&gt;</b>	Inserta una imagen
<b>&lt;ins&gt;</b>	A diferencia de <del>, muestra secciones de texto que han sido insertadas
<b>&lt;kbd&gt;</b>	Muestra al usuario la información que debe introducir
<b>&lt;label&gt;</b>	Define el nombre de los elementos asociados en el formulario
<b>&lt;legend&gt;</b>	Define el título de un <fieldset>
<b>&lt;li&gt;</b>	Define un artículo de una lista enumerada
<b>&lt;link&gt;</b>	Enlaza a contenido CSS y JavaScript externos
<b>&lt;map&gt;</b>	Junto a la etiqueta <área> define un mapa de imagen

<b>&lt;meta&gt;</b>	Define metadatos para brindar información a los buscadores
<b>&lt;noscript&gt;</b>	Define un contenido alternativo cuando el navegador es incapaz de ejecutar scripts
<b>&lt;object&gt;</b>	Permite introducir en el elemento HTML un objeto, como pueden ser imágenes, audio, video, PDF, ...
<b>&lt;ol&gt;</b>	Define una lista ordenada de artículos
<b>&lt;optgroup&gt;</b>	Define una lista de opciones
<b>&lt;option&gt;</b>	Define una opción dentro de una lista, con la etiqueta <select>, o una sugerencia, con la etiqueta <datalist>
<b>&lt;p&gt;</b>	Define un texto que se mostrará como un párrafo
<b>&lt;param&gt;</b>	Define los parámetros de la etiqueta <object>
<b>&lt;pre&gt;</b>	Define un trozo de texto preformateado respetando sus espacios y saltos de línea
<b>&lt;q&gt;</b>	Define una cita textual
<b>&lt;samp&gt;</b>	Representa la salida de una computadora
<b>&lt;script&gt;</b>	Define un script interno o externo en lenguaje JavaScript
<b>&lt;select&gt;</b>	Define un menú que permite una selección entre opciones propuestas
<b>&lt;small&gt;</b>	Define un trozo de texto, en un tamaño menor, para indicar una nota de derechos de autoría
<b>&lt;span&gt;</b>	Añade un estilo definido a una parte del texto
<b>&lt;strong&gt;</b>	Define un trozo de texto remarcado por su alta importancia
<b>&lt;style&gt;</b>	Define hojas de estilo CSS en el propio documento HTML
<b>&lt;sub&gt;</b>	Permite la representación de un subíndice
<b>&lt;sup&gt;</b>	Permite la representación de un superíndice
<b>&lt;table&gt;</b>	Define una tabla
<b>&lt;tbody&gt;</b>	Define las características de una o más filas como cuerpo de una tabla.
<b>&lt;td&gt;</b>	Define los datos contenidos en una celda de una tabla
<b>&lt;textarea&gt;</b>	Define un control para texto multilínea
<b>&lt;tfoot&gt;</b>	Define las características de una fila como pie de tabla
<b>&lt;th&gt;</b>	Define los datos contenidos en la fila cabecera de una tabla
<b>&lt;thead&gt;</b>	Define las características de una fila como cabecera de una tabla



<b>&lt;title&gt;</b>	Define el título del documento HTML que será visible en la barra del navegador o pestaña
<b>&lt;tr&gt;</b>	Define una fila de celdas en una tabla
<b>&lt;ul&gt;</b>	Define una lista sin orden de artículos
<b>&lt;var&gt;</b>	Permite definir una variable

Tabla 3 – Etiquetas mantenidas en HTML5

### 5.3.2. Etiquetas eliminadas en HTML5 de HTML4.01

Etiqueta	Descripción
<b>&lt;acronym&gt;</b>	Permitía mostrar un acrónimo o sigla de un trozo de texto
<b>&lt;applet&gt;</b>	Permitía un subprograma de Java. Sus funciones las realiza la etiqueta <object>
<b>&lt;basefont&gt;</b>	Permitía cambiar algunas propiedades de un trozo de texto
<b>&lt;big&gt;</b>	Permitía mostrar una fuente más grande de un trozo de texto
<b>&lt;center&gt;</b>	Definía una caja con el contenido centrado. Equivalente a <div align="center">
<b>&lt;dir&gt;</b>	Permitía definir listas multicolumnas. Equivalente a la etiqueta <ul>
<b>&lt;font&gt;</b>	Permitía definir tipo de fuente, color y tamaño para un trozo de texto
<b>&lt;frame&gt;</b>	Permitía definir un marco dentro de un elemento frameset
<b>&lt;frameset&gt;</b>	Permitía organizar la ventana por medio de elementos frame
<b>&lt;isindex&gt;</b>	Permitía un control de entrada de texto sin límite de caracteres
<b>&lt;noframes&gt;</b>	Permitía especificar el contenido a mostrar en el caso en el que el navegador no soportase frames
<b>&lt;s&gt;</b>	Permitía tachar un trozo de texto
<b>&lt;strike&gt;</b>	Permitía, de forma análoga a <s>, mostrar un tipo de fuente tachada
<b>&lt;tt&gt;</b>	Permitía mostrar un trozo de texto con un estilo teletipo
<b>&lt;xmp&gt;</b>	Permitía incluir algunos metadatos en un archivo. Eliminada porque viola algunas reglas del lenguaje SGML

Tabla 4 – Etiquetas eliminadas en HTML5

### 5.3.3. Etiquetas modificadas en HTML5 de HTML4.01

Etiqueta	Descripción
<b>&lt;a&gt;</b>	Define un hipervínculo, modifica el atributo <i>target</i> e introduce el atributo <i>media</i>
<b>&lt;b&gt;</b>	Cambia el elemento, para que no tenga una función simplemente de representación (negrita), sino una función semántica
<b>&lt;cite&gt;</b>	En HTML5 define la referencia a un autor, en HTML4.01 servía para, además, referenciar obras.
<b>&lt;hr&gt;</b>	En HTML5 define una ruptura temática, en HTML4.01 para separar el contenido
<b>&lt;i&gt;</b>	Cambia el elemento, para que no tenga una función simplemente de representación (cursiva), sino una función semántica
<b>&lt;input&gt;</b>	Define un campo de entrada. Se ha eliminado el atributo <i>align</i> , y 13 nuevos elementos añadidos al atributo <i>type</i>
<b>&lt;u&gt;</b>	Redefinido en HTML5, para mostrar un texto subrayado. Hay que tener precaución con esta etiqueta, ya que el texto puede ser confundido con un hipervínculo.

Tabla 5 – Etiquetas modificadas en HTML5

### 5.3.1. Etiquetas nuevas en HTML5

Etiqueta	Descripción
<b>&lt;article&gt;</b>	Define un contenido independiente del resto del documento, como puede ser un foro, zona de comentarios, etc.
<b>&lt;aside&gt;</b>	Define un contenido relacionado con otro elemento del documento
<b>&lt;audio&gt;</b>	Define un sonido o stream de audio
<b>&lt;bdi&gt;</b>	Define un trozo de texto aislado, en términos de dirección del texto, con el resto de la línea
<b>&lt;canvas&gt;</b>	Define un área de mapa de bist
<b>&lt;command&gt;</b>	Define un botón de comando que un usuario puede ejecutar
<b>&lt;datalist&gt;</b>	Define una lista de opciones predefinidas para un elemento <i>input</i>
<b>&lt;details&gt;</b>	Define detalles adicionales que un usuario puede ver o esconder como un <i>widget</i> interactivo
<b>&lt;dialog&gt;</b>	Define una ventana de diálogo

<b>&lt;embed&gt;</b>	Define un contenido de una aplicación externa
<b>&lt;figcaption&gt;</b>	Define la leyenda de un elemento <i>figure</i>
<b>&lt;figure&gt;</b>	Define una contenido ilustrativo, como una foto, una ilustración, un diagrama, etc.
<b>&lt;footer&gt;</b>	Define el pie de página o sección. Debería incluir derechos de autor, enlaces, etc.
<b>&lt;header&gt;</b>	Define la cabecera de página o sección. Debería incluir logotipo, tabla de navegación, etc.
<b>&lt;keygen&gt;</b>	Define un generador de par de claves para formularios
<b>&lt;main&gt;</b>	Define el contenido principal de un documento. Sólo puede existir un elemento main.
<b>&lt;mark&gt;</b>	Permite resaltar un trozo de texto
<b>&lt;math&gt;</b>	Define una fórmula matemática
<b>&lt;menu&gt;</b>	En desuso con HTML4.01, vuelve a HTML5. Define una lista de comandos. Utilizado para la barra de navegación
<b>&lt;meter&gt;</b>	Define un pequeño gráfico de medida escalar
<b>&lt;nav&gt;</b>	Define una sección que contiene, únicamente, enlaces de navegación
<b>&lt;output&gt;</b>	Representa el resultado de un cálculo incluido aquel que viene de un script
<b>&lt;progress&gt;</b>	Define el progreso de finalización de una tarea
<b>&lt;ruby&gt;</b>	Funcionalidad pensada en publicaciones japonesas. Define una anotación ruby, esto es, un texto pequeño, adjunto al texto principal, para aclarar la pronunciación o significado de algo
<b>&lt;rp&gt;</b>	Para representar los paréntesis alrededor del texto definido en la etiqueta <i>ruby</i> . Para ser mostrado en aquellos navegadores que no acepten las anotaciones ruby
<b>&lt;rt&gt;</b>	Define el texto de una anotación <i>ruby</i>
<b>&lt;section&gt;</b>	Define una sección del documento
<b>&lt;source&gt;</b>	Especifica múltiples recursos multimedia, pudiendo mostrar audio y video simultáneamente
<b>&lt;summary&gt;</b>	Define la cabecera del elemento <i>details</i>

<b>&lt;svg&gt;</b>	Define una imagen vectorial
<b>&lt;time&gt;</b>	Representa una hora y fecha legible para el usuario. Para introducir una fecha y hora en lenguaje <i>máquina</i> , se debe utilizar el atributo <i>datetime</i>
<b>&lt;track&gt;</b>	Define un elemento de subtitulado
<b>&lt;video&gt;</b>	Define un elemento video, con sus archivos de audio e interfaz necesaria para reproducirlo
<b>&lt;wbr&gt;</b>	Define dónde insertar un salto de línea en un trozo de texto. Diseñado para palabras muy largas y tener la opción de decidir dónde exactamente hacer el salto de línea

Tabla 6 – Etiquetas nuevas en HTML5

## 5.4. HTML 5.1

La W3C ya trabaja en el futuro estándar web, después de otorgar dicho título al HTML5. El último documento publicado del HTML5.1, se encuentra en fase *working draft* y es del 24 de Agosto del 2015. La estimación, de la propia W3C, es que HTML5.1 sea estándar a lo largo del 2016.

En la publicación del futuro estándar no hay demasiada funcionalidad nueva, al estar ésta en una fase demasiado prematura. Según el portavoz de la W3C, Ian Jacobs, se puede esperar que las nuevas funcionalidades de HTML5.1 vayan en la línea de “...mejoras en la funcionalidad de subtitulado, búsqueda rápida mejoras en formularios incluyendo modos de entrada y autocompletado, corrección ortográfica, mejor accesibilidad de imágenes e iframes más potentes.”.

[11, 12, 13]

---

## 6. ASPECTOS A EVALUAR EN LA AUDITORÍA HTML5

En la actualidad existen diferentes metodologías para las diferentes auditorías a las que se puede someter un sitio web. El objeto de este proyecto es realizar una auditoría sobre la nueva versión del estándar HTML. Ya que esta auditoría no es algo estandarizado o generalizado, se va a realizar el análisis de los puntos y la descripción en los que se va a basar dicha auditoría.

Partimos de la base que el HTML es un lenguaje de marcado que sirve de código para la creación de páginas web. Por lo tanto, utilizar el nuevo estándar no garantiza cumplir con los requerimientos para tener un sitio web de calidad, sino más bien el *cómo* se codifica dicha página es lo que nos garantizará la creación de un sitio web que cumpla con los diferentes estándares de calidad. Por tanto, no podemos partir de la base de las auditorías web ya que miden la calidad y forma en la que una página se ha elaborado a partir del lenguaje base.

Se parte de los resultados óptimos y deseables que debe tener una página web, y realizaremos un análisis a la inversa para verificar si las nuevas funcionalidades del HTML5 facilitan o complican dichos objetivos.

Por otra parte, se realizará un examen en profundidad del estándar y sus nuevas características. Esto determinará si pueden acarrear deficiencias no existentes en las versiones anteriores, ya sean de seguridad, accesibilidad o de cualquier tipo.

En los siguientes puntos se detallará una clasificación general de las diferentes auditorías que es aconsejable realizar para asegurar la calidad del sitio evaluado. A continuación se entrará en el análisis en profundidad en cada una de ellas, dividiendo el estudio en la auditoría web y la adaptación a la auditoría HTML. De esta forma se tendrá una visión clara de a dónde se quiere llegar (página web de calidad), para realizar el análisis inverso, y determinar cuál es el objeto de la auditoría en el estándar HTML5. De esta forma se presentarán una serie de recomendaciones de desarrollo con las nuevas funcionalidades del nuevo estándar.

---

## 6.1. Clasificación de Auditorías Web

La auditoría web se encuentra diversificada de manera análoga a la expansión que ha experimentado internet en general y los portales web en particular. Así, en el marco actual, nos encontramos diferentes ámbitos que son plausibles de analizar, examinar y de proponer mejoras y preceptos a seguir para cumplir tanto con la legislación, como con los estándares y guías de buenas prácticas actuales.

La siguiente clasificación es una propuesta de las diferentes líneas de auditoría web que es conveniente realizar, estudiando y analizando de forma concreta cada uno de ellos en profundidad.

Empezaremos con el estudio a la auditoría jurídica, que se basa en el cumplimiento, por parte del sitio analizado, de toda la legislación actual respecto a la sociedad de la información, comercio electrónico y la protección de datos que ya vimos con anterioridad. Es una auditoría de vital importancia para evitar sanciones de tipo económico, cumplir con la ley, y dar una impresión de solidez y confianza al usuario final.

Más enfocado al diseño serán las auditorías de accesibilidad y usabilidad. Sigue habiendo confusión en el marco general del mundo de la auditoría web entre ambas, incluso llegan a confundirse y agruparse dichas auditorías en una sola, cuando sus diferencias son notorias. Por una parte la auditoría de accesibilidad se trata del cumplimiento de las normas en cuánto al correcto acceso a los contenidos de manera universal para todos los usuarios, independientemente si padecen alguna minusvalía cualquiera que fuere. En cambio, la usabilidad se refiere a una serie de recomendaciones que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un sitio web, atendiendo a la facilidad del acceso a la información por parte del usuario. De manera más simplificada podemos decir que la accesibilidad comprueba que se puede acceder a la información y la usabilidad que el uso sea fácil. Son dos conceptos que se refuerzan entre sí, así un portal accesible es más usable y viceversa.

El siguiente tipo de auditoría será de máxima importancia, la auditoría de seguridad. Se empezará enumerando y describiendo los distintos tipos de ataque que se pueden realizar a un sitio web concreto. Se describirá el análisis y estudio de las vulnerabilidades y la forma de evitarlas que pueden encontrarse en la actualidad. Esta área tiene vital importancia dentro del ámbito de la auditoría web, ya que los ataques perniciosos son, hoy en día, muy numerosos y generalizados. Pueden repercutir en un deterioro importante de la imagen de la compañía o grupo cuya web sea atacada, además de riesgos inherentes a la protección de datos y privacidad de sus usuarios o a los estrictamente económicos.

---

Por último, no por ello menos importante, es la auditoría SEO (Search Engine Optimization), o posicionamiento en buscadores. Debido a la generalización de técnicas para conseguir una mejor visibilidad en los diferentes motores de búsqueda existentes y la cantidad ingente de sitios web con cualquier temática diferente, cada vez es más difícil conseguir estar en las primeras posiciones en los resultados de búsqueda. Según diversos estudios [14], la inmensa mayoría de usuarios encuentra la información que desea en la primera página de los motores de búsqueda, siendo los que acceden a las siguientes páginas un valor cuantitativamente residual. Así pues, el utilizar una serie de técnicas en la organización y estructura del portal se hace de vital importancia para no caer en el limbo de la “zona oscura” de internet y poder llegar, de esta forma, al objetivo fundamental de que la información y contenido llegue al usuario final.

Poniendo un estudio organizativo de las diferentes alternativas dentro de la auditoría web se puede partir de inicio desde este modelo en el futuro. En la actualidad falta un estudio y una línea que marque cuáles deben ser los ámbitos por defecto y el trabajo de una auditoría web de manera uniforme. Esta clasificación y estudio pretende unificar criterios y marcar el punto inicial. Dicho punto necesitará ir trabajando en el futuro para adaptarse a las nuevas necesidades que marcará internet a la hora de referirse a auditoría web. Sorprende el poco trabajo que ha habido en este sentido siendo la importancia de su objeto tan elevada.

[15]

---

## 6.2. Auditoría Legal

### 6.2.1. Auditoría Legal Web

En la creación de un sitio web se suele hacer hincapié en todo el tema relativo a la programación, diseño, posicionamiento, etc. dejando de lado el marco legal y jurídico. En la mayoría de casos se debe a un desconocimiento total a la existencia de un marco regulatorio que afecta de forma directa a la publicación y desarrollo de negocios vía web. No obstante, el desconocimiento de la ley no implica la justificación de su incumplimiento, por lo que acarrea problemas de distinta índole. Éstos pueden ser de tipo sancionador, por la organización central, o demandas de terceros por diferentes formas de agravios.

La auditoría legal se ocupa del cumplimiento de las leyes que regulan la actividad realizada en internet (LSSICE, LSI y LOPD). Y, adicionalmente, una auditoría legal de un sitio web también ha de ocuparse del siempre polémico asunto concerniente a la protección de los derechos de propiedad propios y la ausencia de transgresión de los derechos de propiedad ajenos. Son estas dos líneas en las que se debe basar una auditoría legal web completa y no sólo en el cumplimiento de la LSSICE, LSI y LOPD, como hacen un gran número de las ofertadas en el mercado.

En lo concerniente a la aplicación de las leyes LSSICE, LSI y LOPD, las líneas de análisis y cumplimiento son:

- **Registro del nombre del dominio:** Según el tipo de actividad del poseedor de sitio web está obligado por la LSSI a:
  - Las empresas en el Registro Mercantil deberán registrar un nombre de dominio en el Registro Mercantil Provincial dónde se encuentre inscrito el titular.
  - Otras entidades, del tipo fundaciones o asociaciones, tendrán sus registros específicos.
  - Si la empresa se dedica a ventas a distancia deberá inscribirse en el Registro de Ventas a Distancia.
- **Contenidos de terceros:** Se deberá contar con la autorización expresa del propietario de sus derechos para su comunicación, reproducción o distribución. La LSSI delimita la responsabilidad del titular de la web sobre estos contenidos cuando una vez haya sido informado de la ilicitud de los derechos sobre ellos, no elimine su contenido o el acceso a ellos.
- **Publicidad:** Si un envío comercial enviado a un mismo destinatario supera tres ocasiones en un año, la recepción de dicha publicación comercial ha debido ser aceptada o solicitada previamente por dicha persona. Existe la salvedad que entre el



emisor de la comunicación comercial y el destinatario exista una relación contractual previa, y aunque así fuera, en cualquier momento el destinatario tiene la opción de comunicar de forma sencilla su decisión de no recibir dichas notificaciones.

- **Cookies:** Las *Cookies* no son más que ficheros de datos almacenados de forma local en los destinatarios de los servicios de información. Dichos ficheros almacenan información para que su acceso, navegación y experiencia sea más automática y personalizada en los diferentes prestadores de servicios. El problema reside en que, antes de la LSSICE, dichas *cookies* se instalaban de forma automática en los destinatarios sin tener éstos ninguna notificación de ello. Incluso habiendo algunas de ellas que guardan información del historial de navegación, para poder ofrecer un servicio más personalizado, sin que se informe de ello al usuario, poniendo en riesgo su privacidad.

El apartado segundo del artículo 22 de la LSSI establece que su utilización por parte de los prestadores de servicios depende de proveer información sobre el uso de dichos datos y la finalidad de su uso al destinatario, y que éste acepte dichas condiciones.

- **Condiciones generales de la contratación:** Dichas condiciones sólo aplican en el caso de un *Website* en el que se puedan adquirir bienes y servicios. Dichas condiciones son:
  - Obligación de informar previa y posteriormente de las condiciones generales de contratación, esto es, precio de los productos con impuestos y gastos aplicables, garantía del producto, desistimiento y resolución, servicios postventa, etc.
  - La información de la legislación y jurisdicción aplicables.
- **Política de privacidad:** En el caso de poseer datos de carácter personal la LOPD obliga a los siguientes puntos:
  - La inscripción de los ficheros que contengan información de carácter personal en el Registro General de la Agencia Española de Protección de Datos
  - Determinación de la información contenida en dichos ficheros y su nivel de seguridad requerido
  - Obligación de informar a los titulares de dicha información de su almacenamiento en un fichero, su finalidad y sus derechos y cómo ejercerlos sobre dicha información
  - La elaboración de un documento de seguridad de los ficheros.

Cabe destacar, en la política de privacidad, que si el que provee el servidor que contiene dichos datos es un tercero, se tendrá que realizar un contrato en el que se establezcan los datos a los que podrá acceder y las medidas de seguridad a aplicar. Adicionalmente si el servidor se encuentra fuera de las fronteras de la Unión Europea supone una transferencia internacional de datos y se exige que el país de residencia del servidor tenga una ley equiparable a la europea.

- **Aviso legal:** El artículo 10 de la LSSICE establece que el prestador de servicios dará de una forma sencilla y clara la siguiente información:
  - Nombre o denominación social
  - Residencia o domicilio
  - Dirección de correo electrónico
  - Número de identificación fiscal
  - Condiciones de uso y navegación de la página. Incluirá la política hacia el registro de usuarios menores de edad, exclusión de responsabilidades, derechos de propiedad intelectual, etc.
- **Contenido digital accesible:** Por parte de la LSI se obliga a las siguientes organizaciones y entidades:
  - Administraciones públicas
  - Empresas que tramitan servicios públicos.
  - Empresas que reciban subvención ó financiación pública.
  - Servicios financieros ó bancarios destinados a consumidores.
  - Servicios de suministro eléctrico, de agua o de gas.
  - Servicios de agencia de viajes.
  - Servicios de transporte de viajeros por carretera, ferrocarril, por vía aérea o por vía marítima.
  - Actividades de comercio al por menor.

A cumplir con un nivel medio (Nivel AA) de accesibilidad de la norma UNE 139803:2012, que cómo ya hemos visto, es análoga al cumplimiento con el mismo nivel a las pautas establecidas en la WCAG 2.0.

En la segunda línea de la auditoría, la parte concerniente a derechos de propiedad intelectual y marcas, la hoja de ruta que seguiría la auditoría para comprobar el cumplimiento regulatorio del sitio web sería:

- **Cláusula de propiedad intelectual:** indicando el propietario de los derechos de la página así como de su contenido. La ley que regula dichos derechos están recogidos en Real Decreto Legislativo 1/1996 o Ley de propiedad intelectual.
- **Dominios:** Se debe proteger el registro del dominio, y analizar que no haya conflictos en el entorno actual o futuro. Como ejemplo claro a los problemas que puede acarrear no realizar esta gestión está la problemática que sufrió la empresa *Google*, que al intentar registrar los dominios de su servicio de email *Gmail* en Alemania e Inglaterra se encontró que dichos dominios ya estaban registrados hace años a sendas empresas diferentes. La ley que regula este marco es la ley 17/2001 de Marcas.

El análisis de estos aspectos dará como resultado las actividades que tienen riesgo del incumplimiento de algún marco regulatorio vigente. Se mide el grado de adecuación que posee el sitio auditado con las leyes que rigen y controlan la actividad. De esta forma se sigue una metodología con una fase inicial de análisis, para detectar las potenciales vulnerabilidades, y una vez logrado esto, se da una serie de adecuaciones a disposición del administrador del sitio, para su corrección y adecuación. El resultado final no sólo será un blindaje al cumplimiento legal, sino también a una seguridad y confianza de los usuarios en el sitio web, dando a su vez una ventaja competitiva y cualitativa.

### 6.2.2. Auditoría Legal HTML

En el proceso de adaptación de las actividades que habría que llevar a cabo en una auditoría legal web al estándar HTML5, se pueden descartar todos aquellos puntos que se deben cumplir sin que el estándar HTML esté directa o indirectamente relacionado. Estos son aquellos que implican un ejercicio burocrático, como por ejemplo el registro del dominio. Así como también se descartan todos aquellos controles que se basan en el contenido del sitio para cumplir la legislación vigente, como por ejemplo el aviso legal.

Así pues, nos queda el control de dos puntos fundamentales para realizar el estudio de cómo el nuevo estándar HTML5 ayuda a cumplir con la legalidad establecida. Estos dos aspectos que se analizarán en la auditoría HTML son: el contenido digital accesible y la ley de *cookies*.

Sobre el contenido accesible la LISI establece que los sitios web, de determinadas entidades, deben cumplir con una calidad media la norma UNE 139803:2012. Y ésta, a su vez, está alineada con los requisitos descritos por WCAG 2.0 de la W3C (adjunta y descrita en el Anexo A). Por lo tanto, las metas de análisis en esta parte de la auditoría legal al estándar web estarán alineadas con las de la auditoría de accesibilidad, ya que, como se verá en el siguiente punto, el propósito de dicha auditoría es el cumplimiento con dichas *guidelines*, en la vertiente web; y con el análisis de las funcionalidades del nuevo estándar enfocadas al cumplimiento de dichas *guidelines*, en la vertiente de la auditoría HTML.

Sobre el cumplimiento con la legislación vigente en lo referente a las *cookies* es interesante evaluar la nueva funcionalidad de HTML5, *Local Storage*, que viene a sustituir la necesidad de la utilización de las conocidas *cookies*. El objetivo de dicho estudio es analizar las diferencias técnicas entre una y otra, y cómo repercute esta nueva funcionalidad en la legislación relativa al manejo de datos de carácter personal almacenados de forma local. Por lo que también se evaluará de forma más profunda dicha ley para ver cómo encaja la nueva funcionalidad HTML5 en la legislación vigente.

---

## 6.3. Auditoría De Accesibilidad

### 6.3.1. Auditoría de Accesibilidad Web

La auditoría de accesibilidad web trata de analizar, identificar y eliminar todas aquellas barreras que pueden encontrarse los usuarios en un sitio web. Su objetivo es que la experiencia de la navegación y acceso a la información sea universal independiente de las discapacidades que pueda padecer el usuario que accede. Según Tim Berners-Lee, conocido como el padre de la Web, *“El poder de la Web está en su universalidad. El acceso de todo el mundo con independencia de su discapacidad es un aspecto esencial”*.

La auditoría consistirá en cumplir los estándares existentes en este ámbito, detectando las deficiencias, presentando un informe final con dichas carencias y la forma de solucionarlas. La métodos para medir el grado de accesibilidad de un sitio son, principalmente, tres:

- **Test de accesibilidad:** Intenta analizar una Web desde el punto de vista de su accesibilidad por medio de las pruebas de acceso y navegación de un usuario con algún tipo de discapacidad apuntando todos los problemas que se encuentran. Como ventajas tiene el conocer de forma real los problemas que presenta el sitio web. Como desventaja es que es que tiene una exigencia económica alta y no asegura encontrar todos los problemas de accesibilidad del sitio analizado.
- **Programas automatizados:** Existen diversas aplicaciones (TAW, HERA, etc.) que miden el grado de accesibilidad de un sitio web de forma automática basándose en una serie de principios básicos que debe tener todo sitio accesible. Como ventajas de este método están la rapidez, facilidad y asequibilidad. Como desventajas es la relativa fiabilidad de los resultados pudiéndose omitir deficiencias graves.
- **Auditoría de accesibilidad:** Un experto auditor en accesibilidad someterá al sitio auditado a un minucioso examen para determinar su grado de adecuación según los estándares vigentes. Como ventaja es el método que mejores resultados obtiene debido a la experiencia y conocimiento del auditor. Como desventaja está el nulo traspaso de conocimiento que se hace al cliente que contrata el servicio.

Como ya hemos visto, la norma UNE 139803:2012 es la que regula los requisitos de accesibilidad para los contenidos en la Web en el territorio nacional. Ésta, a su vez, toma como referencia las pautas de WACG 2.0 de la W3C. La auditoría de accesibilidad se encargará de verificar el cumplimiento de los puntos descritos en las WACG con su correspondiente nivel de conformidad.

---

Para que un sitio web cumpla la WCAG 2.0 deben cumplirse los requisitos conformidad para lograr un nivel A, nivel AA o nivel AAA. Cada una de las páginas web que forman un sitio deben cumplir todas las normas de dicho nivel. Adicionalmente, toda funcionalidad o información que se provea en una tecnología que no sea accesible debe ser proporcionada con una tecnología que sí lo sea.

Por último existe la opción, no obligatoria, de realizar una declaración de conformidad. Esta se compone de el título de las pautas seguidas, fecha, nivel de conformidad, pequeña descripción de las páginas web y una lista de las tecnologías de las que se depende.

### 6.3.2. Auditoría de Accesibilidad HTML

La auditoría de accesibilidad HTML se basará en el cumplimiento de los criterios descritos en el documento WCAG 2.0 elaborado por la W3C y publicado el 11 de Diciembre del 2008 después de casi 10 años de trabajo. Se utilizará esta guía de cumplimiento por dos razones fundamentales: la primera por ser el W3C la entidad creadora del HTML5 y la entidad central de los estándares web. La segunda razón por estar alineada con UNE 139803:2012, que es a su vez el criterio exigido por la LSI como los mínimos exigibles (en el nivel AA) a los sitios web de determinadas organizaciones. Por lo que no sólo cumpliremos con la comunidad internacional más reconocida como impulsora de la Web, sino también se cumplirá con la legislación vigente y por tanto con una parte de la auditoría legal HTML descrita con anterioridad.

Ya que la accesibilidad se mide en la forma en la que un sitio web es construido, el trabajo en esta auditoría de accesibilidad HTML se basará en el estudio y análisis de las funcionalidades del nuevo estándar web para dar respuesta a cada una de las *guidelines* descritas en las pautas de la WCAG 2.0 (incluida en el anexo A). Se concluirá en un pequeño ejemplo de construcción a nivel de código como recomendación para el cumplimiento de los criterios definidos en las pautas de accesibilidad para el contenido web.

Desarrollando la auditoría de la forma descrita se dará una visión global de cómo dar una solución integral para que un determinado sitio web sea lo más accesible posible. De forma que cualquier persona con una discapacidad limitada pueda acceder sin barreras a la información contenida en dicha página web.

---

## 6.4. Auditoría De Usabilidad

### 6.4.1. Auditoría de Usabilidad Web

La usabilidad es un factor determinante en el éxito de un sitio web y en muchas ocasiones un factor no tenido en cuenta. Existe una confusión generalizada al no distinguirla de la accesibilidad, cuando en realidad, es un factor independiente. Hasta tal punto, que un sitio que cumpla con la normativa de accesibilidad con nivel AAA puede ser un sitio muy poco usable y, por lo tanto, un sitio abocado a que los usuarios sean incapaces de encontrar la información o desarrollar la tarea para la que entraron.

La usabilidad se puede entender como *“la capacidad que tiene un producto software para ser entendido, aprendido, operable y atractivo para el usuario y conforme a estándares guías, cuando es utilizado bajo unas condiciones específicas”* (ISO/IEC 9126-1:2001). O como *“la eficacia, eficiencia y satisfacción con la que un producto permite alcanzar objetivos específicos a usuarios específicos en un contexto de uso específico”* (ISO 9241-11\_1998).

Es importante entender que una buena usabilidad repercute positivamente en el usuario que accede al sitio web. Así como también es igual de beneficioso para el creador de dicho sitio, ya que mejora la imagen del sitio web, aumenta su productividad y mejora de forma general la satisfacción de los usuarios/clientes que acceden y realizan sus consultas o tareas en el sitio.

La auditoría de usabilidad tiene dos fases diferenciadas. Por una parte el trabajo de los expertos, que por medio de evaluaciones heurísticas llegarán a unas conclusiones para la mejora de un sitio web determinado. Y por otra parte la realización, por parte de usuarios, de test de usabilidad.

La función de los expertos es comprobar el cumplimiento de una serie de reglas y principios básicos y generales que evitan los errores típicos de falta de usabilidad. Hay numerosas y diversas directrices para seguir, aunque todas ellas se basan en 10 reglas que definió Jakob Nielsen en la interacción humano-computadora. Jakob Nielsen es considerado por muchos como el padre y el mayor *gurú* de la usabilidad. Estas heurísticas de Nielsen son:

1. **Visibilidad del estado del sistema:** El sistema debe mantener informado en todo momento al usuario sobre qué está ocurriendo en un tiempo y *feedback* razonables.
  - Barras de progreso e indicadores en cargas del sistema.
  - Mensajes informativos cuando una acción se ha llevado a cabo.

- 
- 2. Relación entre el sistema y el mundo real:** El sistema debe informar al usuario en un lenguaje no técnico y familiar, mostrándola en un orden natural y lógico.
    - Estructura jerárquica de carpetas.
    - Lenguaje coloquial describiendo funciones, no contenido.
  - 3. Control y libertad del usuario:** Los usuarios, en muchas ocasiones, escogen funciones del sistema por error, y necesitarán una salida clara para dejar el estado no deseado en el que se encuentran. Apoyar funciones de deshacer y rehacer.
    - Función de cancelar en cualquier paso de cualquier proceso.
    - Guardar las últimas funciones y las más utilizadas.
  - 4. Consistencia y estándares:** No deben existir dudas en los usuarios si diferentes situaciones, acciones y palabras significan lo mismo. Hay que seguir una serie de convenciones establecidas.
    - Unificar criterios y definir de la misma forma las diferentes funcionalidades del sitio.
    - Utilizar nombres que se usen de forma global para las funcionalidades generales.
  - 5. Prevención de errores:** Un diseño cuidado es mejor que un buen sistema de mensajes de error, además previene de que los errores ocurran en primer lugar.
    - Deshabilitar el botón de envío de información una vez pulsado para evitar que el usuario lo pulse dos veces por error.
    - Autocompletar en las búsquedas y campos con los datos más frecuentes.
  - 6. Reconocimiento antes que recuerdo:** Hay que minimizar la información que el usuario debe recordar. Para ello hacer objetos, acciones y opciones visibles. El usuario no debe recordar información de una parte del proceso a otra. Instrucciones de uso y manuales deben ser visibles y fácilmente accesibles cuando sea necesario.
    - Menús fijos con enlaces relevantes.
    - Información introducida en partes de un proceso, deben ser visibles en los restantes pasos del proceso.
  - 7. Flexibilidad y eficiencia de uso:** Deben existir mecanismos aceleradores, que serán invisibles para el usuario, que agilicen los procesos a los usuarios expertos. El sistema debe ser adaptable para las acciones frecuentes del usuario.
    - Accesos directos de teclado para acceder rápidamente a contenidos.
    - Memoria del sistema de funciones y enlaces más utilizados por usuario.
  - 8. Estética y diseño minimalista:** Los diálogos no deben contener información poco relevante o no necesaria. Cada unidad de información extra en un cuadro de diálogo compite con una unidad de información relevante y disminuye su visibilidad relativa.

---

Los diseños deben respetar los principios de contraste, repetición, alineación y proximidad.

- Seguir los principios de contraste.
- Evitar ruido visual.

**9. Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:** Los mensajes de error deben ser claros, simples, indicar con precisión el problema y sugerir proactivamente una solución.

- Mensajes de error mostrados inmediatamente con instrucciones específicas.

**10. Ayuda y documentación:** Aunque la mejor situación sería que un sistema pueda ser utilizado sin necesidad de documentación, es necesario proveer de ayuda y manuales. Esta información debe ser fácil de buscar y enfocada a las tareas de usuario, con una lista concreta de pasos a seguir y no ser excesivamente extensa.

- Manuales siempre visibles y accesibles, utilizando explicaciones sencillas y apoyándose de ejemplos.

En la otra pata de la auditoría de usabilidad se encuentran los test de usabilidad realizados por el usuario. Estos test nos indicarán con total exactitud los posibles fallos de usabilidad que hayan dejado escapar el equipo de expertos. Dichos test proveerán de un *feedback* muy valioso de la satisfacción del usuario con el sitio web, y de potenciales mejoras a aplicar.

Los test se proponen en una serie de actividades sencillas que tienen que llevar a cabo los usuarios en el sitio web, se miden los tiempos y la proporción de usuarios que consiguen lo solicitado. Las actividades persiguen la recuperación de información o la ejecución de ciertas funcionalidades para obtener resultados en cuanto a la facilidad de uso del sitio.

[16]



#### **6.4.2. Auditoría de Usabilidad HTML**

Como en el caso de la auditoría de accesibilidad, la auditoría de usabilidad se basa en la evaluación de cómo un sitio web es construido. Por lo que este análisis de usabilidad HTML5 se basará, de forma análoga al de accesibilidad, en una serie de ejemplos y recomendaciones, a partir de las funcionalidades HTML5, que consigan hacer cumplir con los criterios generalizados para que un sitio web determinado sea usable.

En este caso, se evaluará cómo con las nuevas funcionalidades de HTML5 se pueden dar soluciones integrales y mejoras perceptibles a la hora de la construcción de una página web con una alta usabilidad.

---

## 6.5. Auditoría De Seguridad

### 6.5.1. Auditoría de Seguridad Web

En la misma medida del tremendo impulso que han sido objeto internet y los sistemas de información, se han desarrollado de forma análoga los ataques informáticos sustentados en las numerosas vulnerabilidades, así como la lucha y prevención de éstos. La sofisticada evolución de los ataques a la web se basan, en la actualidad, en súper infraestructuras manejadas por mafias muy organizadas, en contraposición a los adolescentes “rebeldes” en los primeros pasos de Internet.

La importancia de la seguridad en la web es, por tanto, de un grado capital. El seguimiento de una serie de recomendaciones y pautas se hace fundamental para la prevención de los ataques maliciosos, entendiendo que la seguridad total no existe y tampoco sería rentable. La auditoría de seguridad se ocupa de la identificación, estudio y posterior descripción de las vulnerabilidades de un sitio web. Dando como resultado una serie de recomendaciones para la corrección de éstos. Requiere de un conocimiento muy dinámico y actualizado, ya que los métodos de ataque evolucionan constantemente y son muy numerosos y diversos. Luego el perfil de un auditor de seguridad debe conocer los distintas ofensivas existentes, su forma de llevarlas a cabo y su forma de prevenirlas.

Existen diversas certificaciones que avalan que el perfil del auditor dispone de los conocimientos y habilidades necesarias para realizar la auditoría con una garantía de calidad. Las certificaciones más importantes son:

- **CISA** expedido por ISACA
- **CISSP** expedido por (ISC)<sup>2</sup>
- **CEH** expedido por EC-Council

Por otro lado, la certificación más importantes que garantiza una seguridad elevada en un sistema de información es el estándar ISO/IEC 27001, aprobado como estándar internacional por IEC e ISO y explicado en la sección de “*Legislación y Estándares*”. También es reseñable la guía COBIT cuyos responsables son ISACA e ITGI. Se trata de una guía en forma de *framework* que sirve para controlar y monitorizar un SGSI bajo cinco grandes bloques: Auditoría de seguridad, gestión de riesgos, seguridad de la información, regulación y su cumplimiento y gobierno.

Para poder garantizar la seguridad en los procesos de información es requisito indispensable conocer los diferentes fraudes y ataques de intrusión que se producen en la red. En esta línea, la OWASP (The Open Web Application Security Project), realizó un estudio de los 10 riesgos más críticos en aplicaciones web, estos son:

- **Cross-site Scripting o XSS:** No se trata de un ataque de una alta complejidad y no requiere, de la misma forma, unos métodos y técnicas preventivas complicadas. Su mayor objetivo son los sitios web que por desconocimiento, o por no darle demasiada importancia, no se protegen de este tipo de ataques. Consiste en la introducción de un script con fines maliciosos en una entrada de datos por parte del usuario.
- **Inyecciones SQL:** En la misma línea que los ataques XSS, utilizan la entrada de datos. En este caso aprovechando el acceso a la base de datos y saltándose los controles de autenticación y autorización definidas.
- **Ataques de fuerza bruta:** Los ataques de fuerza bruta intentan acceder al perfil privado de un usuario con la combinación de todas las contraseñas posibles.
- **Referencia directa a objetos:** Cuando en el desarrollo se deja visible una referencia a un objeto de implementación interna, como por ejemplo, un fichero, directorio o clave de base de datos, un atacante puede utilizar dicho objeto como agujero de seguridad.
- **Autenticación y gestión de sesiones:** La funcionalidad relacionada con la autenticación y gestión de sesiones de usuario no se aplica correctamente a menudo, permitiendo a los atacantes comprometer tokens de sesión y contraseñas. Pudiendo, de esta forma, explotar otros fallos de seguridad o suplantar la identidad de manera fraudulenta.
- **Mala configuración de Seguridad:** Una configuración de seguridad bien definida, implementada y mantenida es fundamental para la seguridad de un sitio web. Ésta afecta a todas las partes integrantes: la aplicación, el servidor de aplicaciones, el servidor web, el servidor de BBDD, la plataforma y el framework.
- **Exposición de datos sensibles:** En lo referente a datos de carácter personal como pueden ser tarjetas de crédito, información de impuestos, de tipo sanitario... se requiere una protección adicional, ya que una ausencia o una débil protección sobre ellos supone un riesgo de sustracción o suplantación.
- **Fallos en el control de acceso de nivel:** La mayoría de aplicaciones web verifican los accesos de derechos de nivel antes de hacer dicha funcionalidad visible en el UI. No obstante, las aplicaciones necesitan verificar los mismos controles en el servidor cuando cada funcionalidad es accedida. Si dichas peticiones no son verificadas, un

---

atacante podrá crear peticiones con el fin de acceder a una funcionalidad determinada sin la autorización apropiada.

- **CSRF:** El Cross-Site Request Forgery, o falsificación de petición en sitios cruzados, se trata de un exploit que se introduce a través de una víctima en la que el sitio web confía. Es entonces cuando realiza las acciones elegidas a través de la víctima, que es el que envía las peticiones a la aplicación web vulnerable. Al contrario de los ataques XSS, que se aprovechan de la confianza de un usuario sobre un sitio web en particular, el CSRF explota la confianza de un sitio en un usuario en particular.
- **Redirecciones y destinos no validados:** Las aplicaciones web redirigen y reenvían a sus usuarios a otros sitios web mediante enlaces y vínculos, y usan datos no confiables en el proceso. Por medio de esta vulnerabilidad los atacantes pueden redirigir a las víctimas a páginas para realizar *phishing* o llevarlos a sitios con *malware*, incluso mediante la función *forward*.

[17, 18, 19]

### 6.5.2. Auditoría de Seguridad HTML

La auditoría de seguridad al HTML, debido a su importancia, es el análisis con el que más conclusiones pueden sacarse en la auditoría del HTML5. Las demás auditorías tienen su importancia, pero el análisis sobre el estándar HTML5 se basa en su caso en medir como el nuevo lenguaje da respuesta a la construcción de una aplicación web que cumpla los diferentes requisitos.

El desarrollo de la auditoría de seguridad HTML5 se basará en dos líneas. Por una parte se analizará de forma profunda y detallada los riesgos que vienen asociados del lenguaje de marcado, se realizará un estudio de cómo las nuevas funciones y características de éste nuevo lenguaje responde a esos riesgos, se detallarán las mejoras a debilidades pasadas, se describirán las nuevas debilidades que conllevan las nuevas funcionalidades de HTML5 y se redactará las nuevas medidas a implantar para la prevención de estos nuevos riesgos. Se pondrá especial foco en estas nuevas debilidades, ya que es donde los nuevos desarrollos sobre esta tecnología tendrán que poner especial atención para evitarlos.

La otra línea de la auditoría de seguridad es la descripción de una serie de recomendaciones para la prevención de los riesgos más habituales en las aplicaciones web. Describiendo como el nuevo estándar puede dar solución a los riesgos descritos en el punto anterior.

---

## 6.6. Auditoría De Posicionamiento

### 6.6.1. Auditoría de Posicionamiento Web

Existen tres vías fundamentales para que un usuario ingrese en un sitio web: de forma directa, en la que el usuario ingresa de forma manual la dirección en el navegador; de forma referenciada, esto es, a través de enlaces al sitio existentes en otras páginas web; o por medio de búsquedas, el usuario mete una serie de palabras en un buscador y accede al sitio de uno o varios resultados. De las tres formas de acceso, la más importante en términos de cantidad de usuarios potenciales, es el acceso por medio de las búsquedas.

Cada buscador tiene un algoritmo que mide una serie de criterios de un sitio web para medir su relevancia respecto a una serie de palabras clave de búsqueda. Este algoritmo no es público como medida de seguridad ante posibles formas de engañar al buscador para dar relevancia a sitios web que, en realidad, son pobres en contenido para la búsqueda en cuestión. Además, dicho algoritmo cambia constantemente en el tiempo, depurando, mejorando y adaptando su criterio en el posicionamiento de las diferentes webs. Así que la información conocida sobre qué criterios y con qué peso cada uno de ellos utilizan los diferentes motores de búsqueda es limitada, y se basa en las líneas generales de recomendación para el desarrollo, que aconsejan desde dichas plataformas, para utilizar HTML y CSS de una forma que favorezca el entendimiento del motor de búsqueda. Por otro lado también se puede sacar información a través de experimentos empíricos que realizan los expertos del sector para medir los resultados obtenidos con ellos.

Existen diversos buscadores. Los tres principales, por número de usuarios, son *Google*, *Bing* y *Yahoo*. El líder por cuota de mercado es Google, que domina con un  $\approx 89\%$ . Muy por detrás, Bing tiene una cuota del  $\approx 4\%$  y Yahoo con un  $\approx 3\%$ . [20]

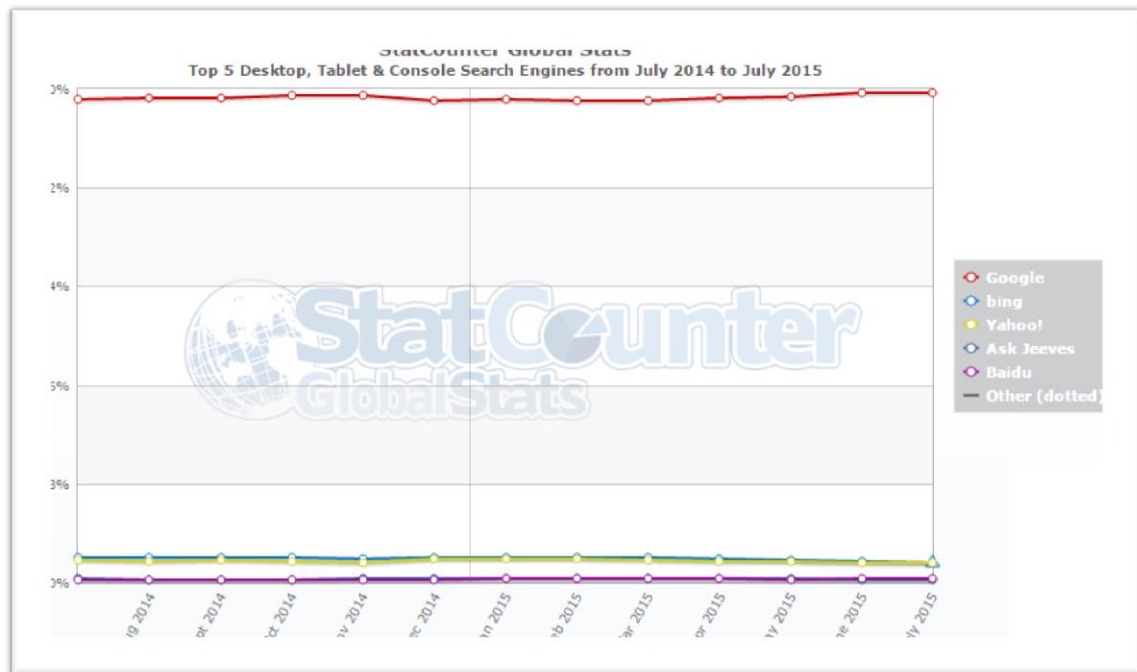


Figura 15 – Estadísticas (Julio 2015) Cuota Motores de Búsqueda

La auditoría de posicionamiento, también conocida por las siglas SEO, es por tanto de una gran importancia en tanto en cuanto un sitio web pretenda ser visible y sea accedida por un gran número de usuarios potenciales. La diferencia de número de accesos entre las distintas posiciones de aparición para una búsqueda es exponencial, quedando todos aquellos resultados relegados a la segunda página o más, un número de usuarios residual. Además es importante tener presente que los sitios web de la competencia, para unas determinadas palabras clave de búsqueda, utilicen y sean desarrollados utilizando la auditoría de posicionamiento.

Debido al peso de los datos expuestos anteriormente con respecto a la cuota de usuarios de los distintos motores de búsqueda, la auditoría de posicionamiento explicada aquí se basará en los criterios de posicionamiento de Google por la importancia contrastada que tiene a día de hoy en dicho mercado y en la cuota del total de búsquedas que se realizan en todo el mundo. No obstante, muchos de esos criterios para el buen posicionamiento en las búsquedas coinciden con el resto de los buscadores.

---

### 6.6.2. Auditoría de Posicionamiento HTML

En este trabajo se describirá una guía, adaptada a HTML5, para mejorar el posicionamiento en los diferentes buscadores. Dicha información se basará en la información general y conjunta que mejoran la posición en los diferentes motores de búsqueda, pero con foco en el buscador de *Google* dada su importancia y cuota de mercado.

Se analizará la definición del nuevo lenguaje y se evaluará como sus nuevas funcionalidades pueden mejorar la estructura de la información que alberga un sitio web para favorecer la lectura y reconocimiento de los robots utilizados por los buscadores. Siempre dentro de unas reglas conocidas como limpias, esto es, no intentando engañar al algoritmo de posicionamiento, lo que podría acarrear que la página objeto fuese repudiada con la consecuencia de rebajar, de forma casi permanente, su relevancia en la búsqueda.

El objetivo es mostrar unos principios de cómo debe ser la estructura del sitio web y cómo se debe etiquetar la información contenida en el sitio, de una forma admitida y validada por los buscadores sin riesgo a ser penalizado en el futuro.

[21]

## 7. AUDITORÍA HTML5

### 7.1. Auditoría Legal HTML5

Como se expuso en el punto **6.2.2 Auditoría legal HTML**, los dos puntos a analizar en esta auditoría son, en primer lugar, el impacto y análisis de cómo la nueva funcionalidad de HTML5 para el almacenamiento de información del usuario se ve afectada por la legislación vigente conocida como la ley de las cookies. Y en segundo lugar, en cómo responde HTML5 a la construcción de un sitio accesible para cumplir con la LSI. El resto de estudio y análisis que pudiera tener un sitio web en lo concerniente a auditoría legal no es adaptable al ámbito de HTML5. Esto es debido a que se basan en una serie de preceptos que hay que cumplir tanto en la información contenida del sitio, como en unos trámites burocráticos que se deben seguir. El lenguaje HTML5 cubre los requerimientos para la construcción de un sitio web que cumpla con la legislación vigente. Por lo tanto, un sitio web dependerá únicamente en la forma en la que se construya y en el cómo se maneje el proceso de información para cumplir con la dicha legislación.

#### 7.1.1. Ley de las cookies

El 31 de Marzo del 2012 se publicó en el BOE el real decreto-ley 13/2012, que se integra en la LSSI modificando el artículo 22 en su punto segundo con el objetivo de adaptarse a la normativa europea. Este decreto-ley establece el marco regulatorio en torno a las aplicaciones web y su tratamiento respecto a las *cookies*.

Las *cookies* no son más que un fichero de tamaño pequeño que se instalan en el navegador del usuario con el fin de almacenar y recuperar información de éste y dar un servicio más personalizado. Las *cookies* pueden ser, según su temporalidad, de sesión, que se mantienen hasta abandonar la página; y permanentes, que son almacenadas en el disco duro local del usuario y recuperadas cada vez que accede al sitio web hasta que se alcanza la fecha de expiración definida para la propia *cookie*.

No todas las *cookies* son el objeto de la norma. Las que están fuera del ámbito legal son las instaladas con un fin técnico, para que la aplicación web funcione correctamente; las de personalización, para mostrar contenido configurado por el propio usuario; y las de seguridad, para evitar ataques maliciosos. No obstante, sí que son objeto del decreto-ley las que tienen la finalidad de análisis de tráfico y uso (la herramienta más conocida es Google Analytics) y las que tienen finalidad publicitaria.



Para cumplir la norma respecto a las *cookies* que entran dentro del ámbito regulatorio, se debe informar al usuario de forma clara qué son las *cookies*, cuáles y con qué finalidad son las que utiliza el sitio web, la forma que tiene el usuario de rechazar la instalación, por parte de la página, de dichas *cookies* y cómo eliminarlas.

HTML5 introduce una nueva funcionalidad, *Local Storage* y *Session Storage*. Se trata de un espacio de almacenamiento local para sustituir las famosas *cookies* permanentes y de sesión respectivamente. Esta nueva funcionalidad incluye importantes mejoras, que son:

- Mayor espacio de almacenamiento, entre 5 y 10 MB
- *Local Storage* no impone un límite temporal o fecha de expiración de la información almacenada del usuario
- La información almacenada nunca es enviada al servidor, lo que mejora la seguridad de los datos albergados de forma local.

La norma establece que *“Los prestadores de servicios podrán utilizar dispositivos de almacenamiento y recuperación de datos en equipos terminales de los destinatarios, a condición de que los mismos hayan dado su consentimiento después de que se les haya facilitado información clara y completa sobre su utilización, en particular, sobre los fines del tratamiento de los datos...”*, por lo que se puede concluir que, aún en el caso que la nueva funcionalidad de *Local Storage* de HTML5 mejora las características, funcionalidades y seguridad de las *cookies*, sigue siendo un almacenamiento local en el usuario. Por lo tanto, la nueva funcionalidad no está exenta de cumplir la ley. Así pues, se debe informar al usuario de que, en el caso de que la información almacenada sea sensible al ámbito del decreto-ley, la aplicación web utiliza dicho método de almacenamiento, definir la finalidad de la misma, dar al usuario la posibilidad de rechazar ese almacenamiento y disponer de información sobre cómo eliminarlo.

### 7.1.2. Criterios de Accesibilidad por la LISI

La ley 56/2007 de medidas de impulso de la sociedad de la información (más conocida como LISI) obliga que sus contenidos digitales sean accesibles a:

1. Administraciones públicas
2. Empresas que tramitan servicios públicos.
3. Empresas que reciban subvención o financiación pública.
4. Servicios financieros o bancarios destinados a consumidores.
5. Servicios de suministro eléctrico, de agua o de gas.
6. Servicios de agencia de viajes.
7. Servicios de transporte de viajeros por carretera, ferrocarril, por vía aérea o por vía marítima.
8. Actividades de comercio al por menor.

Por contenidos accesibles se entiende el cumplimiento de la norma UNE 139803:2012 con una calificación mínima de AA. Dicha norma está alineada con la WACG 2.0, que es el documento oficial de accesibilidad más aceptado, publicado por la W3C.

HTML5 provee de diversas novedades que mejoran la accesibilidad y brindan nuevas opciones de mostrar contenido accesible. El estudio de cómo HTML5 es capaz de cumplir con las normas establecidas en el documento WACG 2.0 es la base de esta parte de la auditoría legal. Este trabajo está en consonancia con el de la auditoría de accesibilidad HTML que se describe en el siguiente punto. Por ese motivo esta parte de la auditoría legal se incluye dentro del apartado **7.2 Auditoría de Accesibilidad HTML5**.

## 7.2. Auditoría de Accesibilidad HTML5

El objeto de esta auditoría es presentar una guía de recomendaciones y técnicas de programación para el lenguaje HTML5 con el fin de cumplir el criterio AA de la WACG2.0, la cual se encuentra adjunta en el Anexo A del documento. A continuación se muestran las *guidelines* para alcanzar el grado de aprobación AA, una breve descripción del objetivo del criterio y la solución propuesta con las funcionalidades de HTML5:

### Guideline 1.1.1 Contenido no textual

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el contenido no textual es un control o acepta datos introducidos por el usuario, entonces tiene un nombre que describe su propósito.
- **Solución:** Utilizar el atributo alt del elemento img, que especifica un texto alternativo para una imagen.
- **Ejemplo:**

```
<a href="home.html">  
    
  Ir a la página de inicio  
</a>
```

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el contenido no textual es una presentación multimedia con desarrollo temporal, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual.
- **Solución:** Definir el texto alternativo entre la apertura y el cierre de la etiqueta object
- **Ejemplo:**

```
<object src="nudo.gif" type="image/gif">  
  Cómo hacer un nudo de corbata  
</object>
```

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el contenido no textual tiene como objetivo principal el crear una experiencia sensorial específica, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual.

- **Solución:** Definir el texto alternativo entre la apertura y el cierre de la etiqueta object (mismo que el anterior)

- **Ejemplo:**

```
<object src="nudo.gif" type="image/gif">  
    Cómo hacer un nudo de corbata  
</object>
```

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el contenido no textual es una prueba o un ejercicio que no sería válido si se presentara en forma de texto, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual.
- **Solución:** Definir el texto alternativo entre la apertura y el cierre de la etiqueta object (mismo que el anterior)

- **Ejemplo:**

```
<object src="nudo.gif" type="image/gif">  
    Cómo hacer un nudo de corbata  
</object>
```

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el propósito del contenido no textual es confirmar que quien está accediendo al contenido es una persona y no una computadora, entonces se proporcionan alternativas textuales que identifican y describen el propósito del contenido no textual y se proporcionan formas alternativas de CAPTCHA con modos de salida para distintos tipos de percepciones sensoriales, con el fin de acomodarse a las diferentes discapacidades.
- **Solución:** Aportar modos de salida alternativas y diferentes para la comprobación de que el que accede es una persona. Esto se puede hacer, no sólo mostrando una imagen con un texto, sino también dando la posibilidad de que el texto sea en formato audio para personas con discapacidad visual.

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el contenido no textual es simple decoración, se utiliza únicamente para definir el formato visual o no se presenta a los usuarios, entonces se implementa de forma que pueda ser ignorado por las ayudas técnicas.

- **Solución:** En este caso bastará con utilizar la etiqueta *img* sin el atributo *title* y con la presencia del atributo *alt* vacío.
- **Ejemplo:**

```

```

#### Guideline 1.2.1 Sólo audio y sólo vídeo

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:**
  - **Sólo audio grabado:** Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido sólo audio grabado.
  - **Sólo vídeo grabado:** Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o se proporciona una pista sonora que presenta información equivalente al contenido del medio de sólo vídeo grabado.
- **Solución:** Para el caso de sólo audio se puede pasar a video con una imagen fija y el audio original. De esta forma, la solución la brinda el elemento `<track>` y su atributo `kind` con el valor *descriptions*. Es una solución óptima para los medios tempodependientes en sólo audio o sólo vídeo, mostrando para ambos una descripción del contenido multimedia.
- **Ejemplo:**

```
<video controls>

<source src="video.mp4" srclang="es" type="video/mp4">

<source src="video.ogg" srclang="en" type="video/ogg">


<track src="video_es.vtt" kind="descriptions"
      srclang="es" label="Spanish">

<track src="video_en.vtt" kind="descriptions"
      srclang="en" label="English">

</video>
```

#### Guideline 1.2.2 Subtítulos (pregrabado)

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o una audiodescripción para el contenido de vídeo grabado en los multimedia sincronizados, excepto cuando ese contenido es

un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.

- **Solución:** En este caso la solución se vuelve a encontrar en el elemento `<track>`, pero el atributo `kind` toma el valor *captions*, que traduce en subtítulos la transcripción del diálogo y los efectos de sonido.
- **Ejemplo:**

```
<video controls>

<source src="video.mp4" srclang="es" type="video/mp4">

<track src="video_es.vtt" kind="captions"
      srclang="es" label="Spanish">

</video>
```

#### Guideline 1.2.3 Audiodescripción o medio alternativo

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o una audiodescripción para el contenido de vídeo grabado en los multimedia sincronizados, excepto cuando ese contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.
- **Solución:** Con el elemento `<track>` y su atributo `kind` con el valor *descriptions* se muestra una descripción del contenido multimedia.
- **Ejemplo:**

```
<video controls>

<source src="video.mp4" srclang="es" type="video/mp4">

<track src="video_es.vtt" kind="descriptions"
      srclang="es" label="Spanish">

</video>
```

#### Guideline 1.2.4 Subtítulos (en directo)

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados.

- **Solución:** Con la API *TextTrack* es fácil manejar tuplas de formato tracks, por lo que podremos ir incluyendo, con el método *addCue*, nuevos tracks a la lista que posteriormente se visualizarán en el contenido multimedia. El cual deberá tener un ligero retardo con la señal en directo para poder ser capaz de introducir los datos.
- **Ejemplo:**

```
var directo = new Video('directo.webm');  
  
var subtitulo = stream.addTextTrack('subtitulo',  
                                     'directo', 'es');  
  
stream.addCue(new TextTrackCue('1', 5, 14, 'Erase una  
vez...'));  
  
stream.addCue(new TextTrackCue('2', 15, 18, '...un  
Proyecto final de carrera...'));
```

#### Guideline 1.2.5 Audiodescripción

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Se proporciona una audiodescripción para todo el contenido de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
- **Solución:** En línea con la solución para el guideline 1.2.3. Con el elemento `<track>` y su atributo `kind` con el valor *descriptions* se muestra una descripción del contenido multimedia.
- **Ejemplo:**

```
<video controls>  
  
<source src="video.mp4" srclang="es" type="video/mp4">  
  
<track src="video_es.vtt" kind="descriptions"  
      srclang="es" label="Spanish">  
  
</video>
```

#### Guideline 1.3.1 Información y relaciones

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la presentación pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.
- **Solución:** En la presentación de estructuras de información como tablas se debe tener limpieza y suficiente información de encabezado, como título,

diferenciación de las filas y columnas cabeceras, etcétera. Se presenta una combinación de elementos para presentar una tabla con la estructura clara y que cumpla esta regla.

- **Ejemplo:**

```
<table>

<caption>Horario de autobuses</caption>

  <tr>

    <td> </td>

    <th>Lunes</th>

    <th>Martes</th>

    <th>Miércoles</th>

    <th>Jueves</th>

    <th>Viernes</th>

  </tr>

  <tr>

    <th>10:00-10:15</th>

    <td>133</td>

    <td> </td>

    <td>133, 144</td>

    <td> </td>

    <td>67</td>

  </tr>

  <tr>

    <th>11:00-11:15</th>

    <td>167</td>

    <td>144</td>

    <td> </td>

    <td>67</td>

    <td> </td>

  </tr>

</table>
```



### Guideline 1.3.2 Secuencia significativa

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Cuando la secuencia en que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar por software la secuencia correcta de lectura.
- **Solución:** Este punto se refiere a la problemática de presentar varios idiomas a la vez y algunos son de lectura de izquierda a derecha y otros de derecha a izquierda (como el caso del árabe). Para éste caso se utiliza el atributo *dir* junto al elemento nuevo `bdo<span>`.
- **Ejemplo:**

```
<p>Texto de Izquierda a Derecha <bdo dir=rtl>Texto de  
Derecha a Izquierda</bdo></p>
```

### Guideline 1.3.3 Características sensoriales

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido no dependen exclusivamente en las características sensoriales de los componentes como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.
- **Solución:** Cuando se haga referencia a unas instrucciones de navegación no sólo se debe definir dónde se ha de pinchar aludiendo al aspecto visual del enlace, sino también a su nombre. Por lo que todo enlace, ya sea presentado visualmente con botones o imágenes, han de tener un nombre claro y visible para el usuario.

### Guideline 1.4.1 Uso de color

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** El color no se usa como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.
- **Solución:** La identificación de cada elemento de información mostrada no puede depender únicamente del color. Por ejemplo, si se muestra un horario, además de poder marcar diferentes horarios con colores, también se deberá usar un código alfanumérico para identificar los diferentes tipos. Esto ayuda a los usuarios con discapacidad visual leve como el daltonismo.

#### Guideline 1.4.2 Control de audio

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si el audio de una página web suena automáticamente durante más de 3 segundos, se proporciona ya sea un mecanismo para pausar o detener el audio, o un mecanismo para controlar el volumen del sonido que es independiente del nivel de volumen global del sistema.
- **Solución:** La solución para poder mostrar un control sobre la reproducción, pausa y volumen, pasa por introducir un sencillo código Javascript sobre la etiqueta <audio>.

```
<audio id="Audio" src="audio.mp3"></audio>

<div>

    <button
    onclick="document.getElementById('Audio').play()">
    Play</button>

    <button
    onclick="document.getElementById('Audio').pause()"
    >Pausar el Audio</button>

    <button
    onclick="document.getElementById('Audio').volume+=
    0.1">+ Volumen</button>

    <button
    onclick="document.getElementById('Audio').volume-
    =0.1">- Volumen</button>

</div>
```

#### Guideline 1.4.3 Contraste Mínimo

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 4.5:1, excepto en los siguientes casos:
  - Textos grandes: Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 3:1.
  - Incidental: Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste.
  - Logotipos: El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo.

- **Solución:** Se debe medir con la siguiente fórmula:

Letra =  $0.2126 * \text{Rojo} + 0.7152 * \text{Verde} + 0.0722 * \text{Azul}$

Fondo =  $0.2126 * \text{Rojo} + 0.7152 * \text{Verde} + 0.0722 * \text{Azul}$

Dónde Rojo, Verde y Azul son:

Si  $(\text{Rojo}_{8\text{bit}} / 255) \leq 0.03928$  entonces  $\text{Rojo} = (\text{Rojo}_{8\text{bit}} / 255) / 12.92$

sino  $\text{Rojo} = (((\text{Rojo}_{8\text{bit}} / 255) + 0.055) / 1.055) ^ 2.4$

Si  $(\text{Verde}_{8\text{bit}} / 255) \leq 0.03928$  entonces  $\text{Verde} = (\text{Verde}_{8\text{bit}} / 255) / 12.92$

sino  $\text{Verde} = (((\text{Verde}_{8\text{bit}} / 255) + 0.055) / 1.055) ^ 2.4$

Si  $(\text{Azul}_{8\text{bit}} / 255) \leq 0.03928$  entonces  $\text{Azul} = (\text{Azul}_{8\text{bit}} / 255) / 12.92$

sino  $\text{Azul} = (((\text{Azul}_{8\text{bit}} / 255) + 0.055) / 1.055) ^ 2.4$

Comprobar que  $(\text{Letra} + 0,05) / (\text{Fondo} + 0,05)$  cumple el ratio 4:5:1

#### Guideline 1.4.4 Cambio del tamaño del texto

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** A excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad.
- **Solución:** No se debe depender del control de tamaño de página que suministran los navegadores para cumplir con este requisito ya que podría suceder que tanto la estructura como funcionalidad de la página resultasen defectuosas en este caso. Para ello la mejor solución es definir, en las hojas de estilo CSS, varios tamaños de todos los tipos de contenido (hasta un 200% mayor de la que se muestra por defecto) y dar la opción al usuario de poder cambiar dicho tamaño de forma dinámica en el propio sitio web.

#### Guideline 1.4.5 Imágenes de texto

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Si con las tecnologías que se están utilizando se puede conseguir la presentación visual deseada, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto, excepto en los siguientes casos:
  - Configurable: La imagen de texto es visualmente configurable según los requisitos del usuario.
  - Esencial: Una forma particular de presentación del texto resulta esencial para la información que se transmite.
- **Solución:** Se trata de separar el contenido de la página de la definición de presentación de la misma. Por lo que la solución es dejar que las características de presentación sean definidas en las hojas de estilo CSS separados de los propios documentos web HTML. De esta forma podemos

configurar todo el texto según la su objetivo de información como cabeceras, listas, párrafos,... sin que sea necesario poner el texto en formato imagen.

#### Guideline 2.1.1 Teclado

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas, excepto cuando la función interna requiere de una entrada que depende del trayecto de los movimientos del usuario y no sólo de los puntos inicial y final.
- **Solución:** Toda la funcionalidad de la página, ya sea con el ratón u otros medios, ha de ser replicada con el uso exclusivo del teclado. Para ello se debe programar en Javascript para replicar el comportamiento de cada elemento en un evento de teclado. Es necesario identificar a todos los susodichos elementos con un nombre, por lo que se hace imprescindible rellenar el atributo *title* para cada elemento.

#### Guideline 2.1.2 Sin trampas para el foco del teclado

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si es posible mover el foco a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese componente usando sólo la interfaz de teclado y, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco.
- **Solución:** Asegurarse de que un usuario puede navegar por todo el contenido de la página por medio del teclado, usualmente con la tecla Tabulador, y que ningún contenido “atrape” al usuario sin que pueda seguir avanzando por los elementos. Si lo atrapa por funcionalidad, avisa con un mensaje de cómo puede liberarse del control para seguir libremente con la tecla Tabulador.

#### Guideline 2.2.1 Tiempo ajustable

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Para cada límite de tiempo impuesto por el contenido, se cumple al menos uno de los siguientes casos:
  - Apagar: El usuario puede detener el límite de tiempo antes de alcanzar el límite de tiempo.
  - Ajustar: El usuario puede ajustar el límite de tiempo antes de alcanzar dicho límite en un rango amplio que es, al menos, diez veces mayor al tiempo fijado originalmente.

- Extender: Se advierte al usuario antes de que el tiempo expire y se le conceden al menos 20 segundos para extender el límite temporal con una acción simple (por ejemplo, "presione la barra de espacio") y el usuario puede extender ese límite de tiempo al menos diez veces.
  - Excepción de tiempo real: El límite de tiempo es un requisito que forma parte de un evento en tiempo real (por ejemplo, una subasta) y no resulta posible ofrecer una alternativa al límite de tiempo.
  - Excepción por ser esencial: El límite de tiempo es esencial y, si se extendiera, invalidaría la actividad.
  - Excepción de 20 horas: El límite de tiempo es mayor a 20 horas.
- **Solución:** En el caso de aplicaciones web que exigen que se realice una tarea por parte del usuario en un determinado tiempo o la sesión caduca, hay que tener en cuenta a personas con discapacidad que pueden tardar más de lo previsto. Para ello una solución ideal es, por medio de Javascript, mostrar un popup cuando el tiempo este cerca de expirar y dar la posibilidad de forma sencilla por medio de un checkbox de ampliar el tiempo en rangos del 100% del tiempo establecido en, al menos, 10 veces adicionales.

#### **Guideline 2.2.2 Poner en pausa, detener, ocultar**

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Para la información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza o se actualiza automáticamente se cumplen todos los casos siguientes:
  - Movimiento, parpadeo, desplazamiento: Para toda información que se mueve, parpadea o se desplaza, que comienza automáticamente, dura más de cinco segundos y se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, a menos que el movimiento, parpadeo o desplazamiento sea parte esencial de una actividad.
  - Actualización automática: Para toda información que se actualiza automáticamente, que se inicia automáticamente y se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, o controlar la frecuencia de actualización a menos que la actualización automática sea parte esencial de una actividad.
- **Solución:** Todo contenido con movimiento debe tener un control de pausado, que se puede programar fácilmente en Javascript y tener un acceso rápido en teclado. En el caso de contenido multimedia, crear un menú de control como el visto en el guideline **1.4.2 Control de audio**.

#### Guideline 2.3.1 Umbral de tres destellos o menos

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo, o el destello está por debajo del umbral de destello general y de destello rojo.
- **Solución:** Asegurar que no está definido ningún elemento en las hojas de estilo CSS con la propiedad *animation-duration* de menos o igual a 0,33 segundos.

#### Guideline 2.4.1 Evitar bloques

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.
- **Solución:** Evitar que una parte del contenido web se cargue automáticamente en cada una de las cargas posteriores si el contenido es idéntico, es decir, si por ejemplo se utiliza una parte con enlaces que esa parte se cargue inicialmente, pero no en cada uno de los saltos dentro del sitio web. Para ello en HTML4.01 se podía hacer uso del elemento `<frameset>`, pero ha sido descartado en HTML5 ya que la estructura de la página debe ser definida en las hojas de estilo y no en HTML. Por lo que la solución en el nuevo estándar se basa en la definición en CSS, o en la programación de Ajax para definir en la parte del servidor, que partes no deberían ser cargadas recurrentemente.

#### Guideline 2.4.2 Titulado de páginas

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Las páginas web tienen títulos que describen su temática o propósito.
- **Solución:** Para definir un título por página, definiendo el propósito de la misma, se debe utilizar el elemento `<title>` dentro de la etiqueta `<head>`.

```
<html>

<head>

    <title>Asociación de vecinos de Fuencarral</title>

</head>

<body>

...

</body>

</html>
```

#### Guideline 2.4.3 Orden del foco

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si se puede navegar secuencialmente por una página web y la secuencia de navegación afecta su significado o su operación, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad.
- **Solución:** Se debe asegurar que la navegación por medio del teclado con el botón tabulador debe ir, en el caso de formularios y campos de texto de entrada, en el orden lógico de aparición en el sitio web. Teniendo en cuenta que en HTML el orden por defecto es el orden dictado por el orden de aparición en el fichero fuente, y este debe ir alineado con el orden visual en el que aparecen los documentos en el navegador.

#### Guideline 2.4.4 Propósito de los enlaces

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** El propósito de cada enlace puede ser determinado con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.
- **Solución:** Para dar información adicional al propio nombre definido para un enlace se puede utilizar el atributo *title*, que proporciona información extra al usuario con un *tooltip* al pasar el puntero del ratón por encima del mismo.

```
<a href="http://www.uc3m.es"
    title="Página oficial de la Universidad Carlos III">
    UC3M
</a>
```

#### Guideline 2.4.5 Múltiples vías

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Se proporciona más de un camino para localizar una página web dentro de un conjunto de páginas web, excepto cuando la página es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso.
- **Solución:** Adicionalmente a la barra de navegación, se puede dar solución a proveer de enlaces adicionales por medio de un mapa del sitio, que es una página dónde se describe la estructura, en forma de árbol, del sitio web con cada uno de los enlaces.

#### Guideline 2.4.6 Encabezados y etiquetas

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.
- **Solución:** Para los encabezados se puede utilizar las etiquetas <h1> a <h6>, que definen distintos tipos de encabezado de más a menos importantes. Para las etiquetas se debe mostrar controles de *title* en cada elemento y ayudas específicas en los formularios. Esto último se consigue con los nuevos atributos *required*, que especifica que un campo es obligatorio y con *autocomplete*, que ayuda al relleno con la última información provista por parte del usuario.

#### Guideline 2.4.7 Foco visible

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Cualquier interfaz de usuario operable por teclado tiene una forma de operar en la cual el indicador del foco del teclado resulta visible.
- **Solución:** En el caso de navegación por medio del teclado con la tecla tabulador se debe marcar de forma especial, ya sea con un recuadro alrededor de una imagen o cambiando la el color de un link, dónde está el foco del teclado en este momento. Esto se consigue con definiciones en las hojas de estilo.

#### Guideline 2.4.8 Ubicación

- **Criterio:** Nivel AAA
- **Descripción:** Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web.
- **Solución:** En este caso es necesario informar en los links al usuario en qué punto está dentro del sitio web. Indicando la página siguiente, anterior, autor y ayuda. Para ello utilizaremos el tributo *rel* para el elemento link.

```
<link rel="author" href="autor.html" title="Autor del documento" />

<link rel="help" href="ayuda.html" title="Soporte" />

<link rel="prev" href="Tema1.html" title="Tema 1" />

<link rel="next" href="Tema3.html" title="Tema 3" />
```



#### Guideline 3.1.1 Idioma de la página

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software.
- **Solución:** Para establecer y definir el lenguaje de la página bastará con definir el atributo *lang* sobre la etiqueta <html>

```
<html lang="es">  
  
...  
  
</html>
```

#### Guideline 3.1.2 Idioma de las partes

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** El idioma de cada pasaje o frase en el contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras o frases que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea.
- **Solución:** Al igual que en el guideline anterior, para establecer y definir el lenguaje de la página bastará con definir el atributo *lang*, que al ser un atributo global podrá utilizarse en cada elemento de tipo texto como las etiquetas <cite>, <blockquote>, etc

```
<cite lang="es">All I know is that I know  
nothing</cite>by Socrates
```

#### Guideline 3.1.3 Palabras inusuales

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga.
- **Solución:** Se puede utilizar una página reservada para la definición de un glosario y poner un enlace en cada término usado de modo inusual para ver el significado en dicha página.

### Guideline 3.2.1 Al recibir el foco

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contexto.
- **Solución:** La solución se encuentra en que los cambios de contexto deben ser consecuencia únicamente de acciones realizadas por el usuario. Mover el foco sobre un elemento a otro no debería cambiar el nivel del contexto como, por ejemplo, dar a un botón de enviar.

### Guideline 3.2.2 Al recibir entradas

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** El cambio de estado en cualquier componente de la interfaz de usuario no provoca automáticamente un cambio en el contexto a menos que el usuario haya sido advertido de ese comportamiento antes de usar el componente.
- **Solución:** Informar, en los elementos que comprometen un cambio de contexto, de que se trata dicho cambio y que se va a producir. Como por ejemplo, en el caso de un envío de formulario explicar para que se requiere la información y que sucederá cuando la envíe.

Introduce tu dirección de correo electrónico para inscribirte en nuestra lista de correos, por medio de la cuál recibirás las últimas novedades:

```
<label for="address">Introduce tu dirección de
correo:</label><input type="text"
id="mail" name="address" />
<input type="submit" value="ListaDeCorreo" /><br />
```

### Guideline 3.2.3 Navegación coherente

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Los mecanismos de navegación que se repiten en múltiples páginas web dentro de un conjunto de páginas web aparecen siempre en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que el cambio sea provocado por el propio usuario.
- **Solución:** Una estructura definida que se repita en diferentes páginas de un mismo sitio web deberán aparece siempre de la misma forma y orden. Para ello se recomienda la misma solución que el guideline **2.4.1 Evitar bloques**

#### Guideline 3.2.4 Identificación coherente

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.
- **Solución:** Se trata de tener una coherencia a la hora de definir nombres sobre elementos que proporcionan una misma funcionalidad. Para este caso deberán presentarse con el mismo nombre o la misma información en los *tooltips*.

#### Guideline 3.3.1 Identificación de errores

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto.
- **Solución:** HTML5 introduce mucha funcionalidad para el control de entrada de datos en formularios, por lo que el control se realiza antes de poder enviar la información. No obstante, si se introduce una validación posterior al envío de la información y ésta falla, se puede informar al usuario por medio de la etiqueta `<dialog>`. Esta etiqueta muestra un *popup* a nivel visual pudiendo marcar exactamente la información errónea.

#### Guideline 3.3.2 Etiquetas o instrucciones

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.
- **Solución:** A parte de utilizar el atributo *required* del elemento `<input>`, se deberá utilizar la etiqueta `<label>` con el texto descriptivo asociado a cada elemento `<input>`.

```
<label for="Hombre">Hombre</label>

<input type="radio" name="Sexo" id="Hombre"
value="Hombre" required>

<label for="Mujer">Mujer</label>

<input type="radio" name="Sexo" id="Mujer"
value="Mujer" required>
```

### Guideline 3.3.3 Sugerencias ante errores

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos y se dispone de sugerencias para hacer la corrección, entonces se presentan las sugerencias al usuario, a menos que esto ponga en riesgo la seguridad o el propósito del contenido.
- **Solución:** Para ello HTML5 introduce numerosos controles en la entrada, como los atributos *required*, que informará al usuario en caso de dejar vacío un campo obligatorio; *list*, que dará una lista de posibles opciones en un combo de valores; y *pattern*, que controlará la entrada de datos con la expresión regular que se defina y, a su vez, informará al usuario en caso de que no se ajuste a dicho patrón.

### Guideline 3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos)

- **Criterio:** Nivel AA
- **Descripción:** Para las páginas web que representan para el usuario compromisos legales o transacciones financieras; que modifican o eliminan datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos; o que envían las respuestas del usuario a una prueba, se cumple al menos uno de los siguientes casos:
  - Reversible: El envío es reversible
  - Revisado: Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos.
  - Confirmado: Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos.
- **Solución:** La solución en este caso es pre-procesar los datos que se introducen y resumirlos, en una página antes del envío definitivo, junto a un *checkbox* en el que el usuario acepta la validez de los datos y la orden de procesamiento que se va a llevar a cabo con ellos.

### Guideline 4.1.1 Procesamiento

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos, excepto cuando las especificaciones permitan estas características.
- **Solución:** Para ello se necesita validar que el uso de HTML5 se ajusta a la norma. Se debe cerrar cada etiqueta abierta, que el uso de atributos sea

correcta según su elemento y que no haya duplicidades de atributos ni de identificadores.

#### **Guideline 4.1.2 Nombre, función, valor**

- **Criterio:** Nivel A
- **Descripción:** Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluyendo pero no limitado a: elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.
- **Solución:** En línea con el anterior guideline, se trata de hacer una programación limpia con el estándar HTML5. Para ello se deben definir nombres para los elementos por medio de la etiqueta `<label>` o con el atributo *title*. También es importante la definición del atributo *type* en el caso que proceda para un elemento determinado.

## 7.3. Auditoría de Usabilidad HTML5

Uno de los puntos fuertes de HTML5 es dar respuesta a las necesidades actuales en la construcción de sitios y aplicaciones web. Muchas de esas nuevas funcionalidades tienen el objetivo de facilitar una construcción más sencilla para los desarrolladores y un resultado final con más opciones, facilidades de navegación y facilidad de uso. En esta auditoría se realizará un análisis de las nuevas funcionalidades que traen grandes beneficios en la usabilidad de los sitios web.

### 7.3.1. Audio y video

El hecho de no tener que depender de terceros para la reproducción de videos y audios mejora la experiencia del usuario. Esto es debido a que HTML es un estándar global, en contraposición a la compatibilidad de los navegadores y los diferentes tipos de reproducción como por ejemplo Flash. Por otra parte, mejora el desarrollo de dicho contenido, que queda definida de una manera muy sencilla en HTML a diferencia de la complicada configuración que se tiene que realizar con herramientas de terceros. Por otro lado se evita el problema de las compatibilidades entre navegadores, ya que, por ejemplo, un contenido en Flash no se puede reproducir en ciertos dispositivos, algo que no sucede con HTML5 ya que cualquier navegador con la última versión puede interpretar el estándar.

### 7.3.2. Formularios

Las mejoras en los formularios son extensas y profundas, muchos de ellos mejoran la experiencia para el usuario, consiguiendo que la experiencia sea más sencilla y usable.

El elemento `<input>` ha sido mejorado con numerosos atributos que facilitan la introducción de datos en un formulario. El atributo *autocomplete* define, para un input específico, si habilita el autocompletado con los últimos datos introducidos por el usuario. El atributo *autofocus* centra la carga sobre el input específico donde haya sido definido, mostrando al usuario directamente el campo sobre el que se requiere su atención. Los atributos *max* y *min* sirven para definir un rango de valores posibles. El atributo *pattern*, por su parte, define unas reglas contra las que se comprueba el dato introducido en el elemento input, por lo que el usuario puede verificar que los datos introducidos no son correctos. Otro atributo que mejora la usabilidad del usuario, es *required*. Este atributo especifica que el input sobre el que se define es de obligado relleno e informa de ello al usuario, algo que antes se tenía que hacer con complejos controles y desarrollos en JavaScript. *Multiple*, a su vez, es un atributo que permite al usuario introducir más de un valor sobre el elemento input en el que está definido.

### 7.3.3. Meter

La etiqueta `<meter>` es una nueva etiqueta definida en HTML5 y permite mostrar una medida dentro de un rango de valor escalar conocido. Por ello HTML5 define esta etiqueta para mostrar, de forma muy sencilla, una medida conocida que aumenta las posibilidades gráficas en la presentación de la información al usuario.



Figura 16 – Muestra de `<meter>`

### 7.3.4. Progreso

La etiqueta `<progress>` es una nueva etiqueta definida en HTML5 y sirve para mostrar el progreso de una tarea. Lo que aumenta la información que se le brinda al usuario, pudiendo éste saber, de manera inmediata, el progreso de cualquier tarea que la aplicación web lleve a cabo.

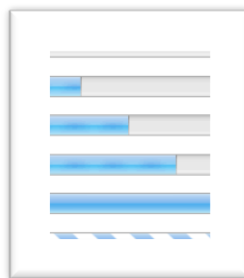


Figura 17 – Muestra de `<progress>`

### 7.3.5. Nav

La etiqueta `<nav>` es una nueva etiqueta definida en HTML5 y define un bloque de enlaces. Esto tiene ventajas en la usabilidad de un sitio web, como son el poder configurar un acceso de teclado rápido para el acceso directo a los elementos de navegación, lo que permite que en dispositivos con pantallas pequeñas, como móviles, podrán mostrar los elementos de navegación de forma independiente.

### 7.3.6. Time

La etiqueta `<time>` muestra una fecha/hora. Pero la característica interesante de esta nueva etiqueta es que puede ser utilizada para codificar fechas de una manera legible para el lenguaje máquina. De este modo, los navegadores puedan agregar fechas de eventos al calendario del usuario. Esta nueva funcionalidad supone una ventaja para el usuario, ya que le facilita poder integrar los datos de calendarios de forma simple y sencilla.

### 7.3.7. Aside

La etiqueta `<aside>` brinda la posibilidad de marcar todo aquel contenido que no forma parte del contenido principal del sitio web. Por ejemplo, permite marcar de forma diferencial anuncios o información secundaria al contenido principal. Esto permite etiquetar la información menos importante para el usuario.

### 7.3.8. Details

La etiqueta `<details>` sirve para marcar detalles adicionales sobre un elemento que el usuario podrá mostrar u ocultar. Esta funcionalidad es muy ventajosa para la estructura de información en pantalla, pudiendo ocultar por defecto detalles sobre un elemento principal y mostrarlos sólo si el usuario quiere. Gracias a esto la apariencia del sitio web es más estructurada y limpia.

### 7.3.9. Dialog

La etiqueta `<dialog>` muestra una ventana a modo de *popup*. Esto añade la posibilidad de mostrar información aclaratoria de una forma destacada del resto de contenido para facilitar la comprensión y navegación al usuario.

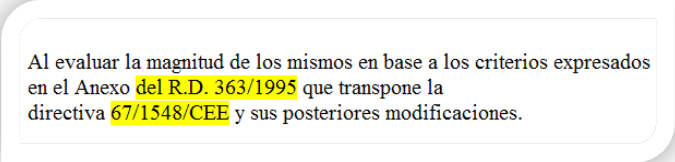


### 7.3.10. Footer

La etiqueta <footer> muestra información adicional sobre el elemento contenido. De esta forma se da información adicional como el autor, la información de copyright, información de contacto, el mapa del sitio, documentos relacionados y un enlace que lleva al bloque de enlaces. Toda esta información encapsulada da una muestra de información adicional al usuario, mejorando su facilidad al acceso de la información y su navegación en el sitio web.

### 7.3.11. Mark

La etiqueta <mark> brinda la posibilidad de marcar con un subrayado total el texto seleccionado. Esto facilita la lectura por parte del usuario de la parte importante del texto, al marcarlo de una forma diferencial.



Al evaluar la magnitud de los mismos en base a los criterios expresados en el Anexo del R.D. 363/1995 que transpone la directiva 67/1548/CEE y sus posteriores modificaciones.

Figura 18 – Muestra de <mark>

### 7.3.12. Output

La etiqueta <output> representa el resultado de una ecuación. Esto es importante ya que por medio de un script se puede mostrar el resultado de una ecuación matemática con varias variables. Aumentando, de esta forma, las posibilidades de representar diferentes tipos de información al usuario final.

## 7.4. Auditoría de Seguridad HTML5

Dentro de las tecnologías de la información el componente más vulnerable y crítico en cuestión de seguridad es el navegador web, que es dónde se concentra la mayor parte de los ataques y vulnerabilidades (según del NVD (National Vulnerability Database)) [22]. HTML5 define un gran número de nuevas funcionalidades y tecnologías. El objetivo de esta auditoría es el análisis de cómo el nuevo estándar encara los antiguos riesgos y cuáles son las nuevas vulnerabilidades asociadas a las nuevas funcionalidades.

HTML5 es un estándar seguro en líneas generales, con un aumento significativo en los controles y supervisión de la seguridad. No obstante, debido a la cantidad de mejoras y el tamaño y cambio de filosofía en alguna de ellas, aumenta el marco de controles adicionales que hay que llevar a cabo para certificar una seguridad máxima en el trabajo con el nuevo estándar web. La auditoría se basará en una primera línea de análisis de los nuevos riesgos que conllevan las nuevas funcionalidades y una guía de recomendaciones para asegurar una alta seguridad en éstos. Y en una segunda línea las fortalezas que ofrece el nuevo estándar que facilitan la construcción de un sitio web seguro.

### 7.4.1. CORS

La política SOP (Same Origin Policy) imposibilita que un dominio en particular acceda o transfiera los datos y recursos de otro dominio externo. HTML5 ha relajado algunas de las restricciones impuestas por la política SOP, implantada en especificaciones anteriores, con la nueva funcionalidad CORS (Cross Origin Resource Sharing). CORS responde a la necesidad de construcción de sitios con recursos alojados en diferentes dominios, posibilitando así, que un dominio recoja y comparta recursos con dominios de terceros.

El funcionamiento de CORS exige una coordinación entre el servidor y el cliente. Esto se consigue por medio de la definición de unas cabeceras HTTP para la petición por el lado cliente y como de respuesta por el lado servidor.

Esta nueva característica abre una puerta a ataques CSRF, es decir, da la posibilidad a un atacante a acceder a información sensible de las URLs para las que CORS sea soportado. Un ejemplo de este caso sería el siguiente: un usuario accede a varios sitios webs simultáneamente, uno de ellos tiene CORS habilitado y otro es un sitio controlado por un atacante. Éste último puede introducir un script utilizando el objeto XMLHttpRequest para ejecutar la petición post. Ya que CORS está habilitado en la página vulnerable, el atacante podrá robar información usando la suplantación de identidad de la víctima, pudiendo robar su

*cookie* de sesión. Todo este proceso se realiza de una forma totalmente transparente para el usuario, que no percibirá nada fuera de lo común en su navegación por las diferentes páginas web.

Otra vulnerabilidad que surge de la funcionalidad CORS son ataques del tipo *ClickJacking* específicos para CORS. *Clickjacking* es un tipo de ataque en el que un sitio malicioso pone sobre un *link* a un sitio un *iframe* transparente encima. De esta manera, cuando el usuario va a pulsar el enlace que muestra la página, en realidad pulsa encima del *iframe* transparente y ejecuta la función definida en el *iframe*. El *ClickJacking* específico de CORS está basado en las aplicaciones RIA (Rich Internet Application), que son aplicaciones en las que la carga de toda la aplicación se hace de inicio y no hay cargas intermedias por medio de enlaces. Un ejemplo de ataque en estas aplicaciones, con CORS mal configurado, puede ser modificando la ruta de un elemento dinámico en la estructura DOM y suplantándolo por un contenido visualmente parecido. De esta forma consigue que el usuario crea que se trata de la aplicación original y pueda introducir datos sensibles en el elemento atacante.

Las medidas de seguridad que se deben tomar para evitar los ataques que conlleva esta nueva funcionalidad son:

- Se debe realizar una validación de las URLs que se pasen por medio del objeto XMLHttpRequest, con especial atención sobre las URLs absolutas (aquellas que indican protocolo, servidor y ruta)
- Las páginas en las que el servidor responda con la cabecera *Access-Control-Allow-Origin: \**, es decir, que tenga habilitada CORS, no deben incluir información sensible del usuario. Se debe tener especial atención de poner dicha cabecera sólo en las URLs estrictamente necesarias y no en todo el dominio. Así mismo es importante definir una lista de sitios permitidos para definir en la cabecera de respuesta, y no \*, que abre la comunicación para cualquier lugar.
- No se debe confiar solamente en las pruebas de cabecera, ya que los navegadores envían las solicitudes CORS y pueden ser manipulados por un atacante. Por lo que el control se debe extender a protocolos de nivel de aplicación.

#### 7.4.2. Nuevas etiquetas, atributos y objetos

HTML5, como ya se ha visto anteriormente, introduce nuevas etiquetas, atributos y objetos para definir nuevas funcionalidades y características. Éstas añaden múltiples mejoras y opciones en la construcción de sitios web. El problema derivado de estas nuevas etiquetas, atributos y objetos, son las nuevas opciones que dan a ataques del tipo XSS, ya que muchas de ellas permiten la ejecución directa de código en Javascript.

Los ataques XSS, como ya se definió de manera general en la auditoría de seguridad web, son ataques que se basan en vulnerabilidades de entradas de datos, ya sea en cuadros de texto de formularios como directamente en URLs para ejecutar trozos de código HTML o Javascript. Estos trozos de código no son identificados como texto plano y se ejecutan como comandos. El objetivo de este tipo de ataques es robar información sensible, conseguir el control del navegador y secuestrar sesiones de usuario.

La forma de prevenir esta vulnerabilidad ya conocida, pero con nuevas opciones debido a las nuevas posibilidades que brinda HTML5, son:

- Todo el contenido introducido por el usuario debe ser filtrado, no permitiendo ningún carácter extraño ni línea de código.
- Especial atención sobre las etiquetas *video* y *audio*, y a su atributo *onerror*, ya que permite la ejecución de Javascript y es vulnerable a ataques XSS. Así como también el atributo *onfocus* de la etiqueta *autofocus*.
- Utilizar la API de OWASP como modelo de seguridad en el filtrado de la información, ESAPI [23]

#### 7.4.3. Caché de aplicaciones

HTML5 permite que una aplicación web se pueda almacenar en la caché del usuario para que éste pueda acceder al sitio de forma *offline*, además de que la carga del sitio, al estar en caché local, sea más rápida. El problema asociado a esta nueva funcionalidad es un ataque de envenenamiento de caché, pudiendo un atacante acceder a la caché de una víctima en una red no segura y esperar a que el usuario se conecte más tarde en una red segura y acceda a alguno de los sitios que tiene almacenados en la caché, cuando en realidad estará accediendo al sitio establecido por el atacante.

Las recomendaciones para evitar este tipo de ataques dependen, desgraciadamente, sólo del usuario, y se basan en la permitir sólo almacenar en la caché sitios de confianza y limpiar ésta misma caché después de navegar a través de una red insegura o abierta.

#### 7.4.4. WebSocket

Hasta HTML5 la comunicación entre el cliente y el servidor siempre dependía del primero. Se consiguió que el manejo de las peticiones fueran asíncronas, pudiendo el usuario continuar con la navegación sin tener que esperar la respuesta del servidor, pero seguía siendo el responsable de iniciar la comunicación. Con la llegada de HTML5 se consigue una auténtica

comunicación full-duplex entre servidor y cliente por medio de los WebSockets. Éstos permiten la creación de canales TCP entre servidor y cliente.

Las vulnerabilidades que abre ésta nueva forma de comunicación entre servidor y cliente son numerosas y variadas. Para empezar los WebSockets tienen la característica CORS, por lo que un sitio malicioso puede lanzar una petición de comunicación WebSocket a un sitio objetivo desde cualquier dominio. De ahí la importancia del control de las cabeceras que ya se expusieron. El protocolo de comunicación de WebSocket sin cifrar (ws://) maneja información fácilmente accesible y entendible por medio de programas de *sniffer* en tipo de ataques MITM (Man In The Middle) .Además de los problemas anteriores, los WebSockets no disponen de mecanismos de autenticación.

Las recomendaciones de seguridad para esta nueva funcionalidad son:

- Se debe manejar todo input de información que llegue como datos, nunca como código. Validar los datos que lleguen por medio de WebSockets por medio de filtros.
- Para evitar ataques MITM utilizar el protocolo wss://, que utiliza cifrado TLS.
- Para manejar la falta de autenticación se deben instaurar protocolos de nivel de aplicación.

#### 7.4.5. Mensajería web

La mensajería web es un medio de comunicación entre diferentes documentos y, como en otras características, en HTML5 se abre la posibilidad de que esta comunicación se haga desde distintos dominios, De esta forma se relajan así algunas medidas de la política SOP, que establecía que dicha comunicación no solamente debía ser entre diferentes documentos dentro del mismo origen, sino también con el mismo protocolo y puerto. El nuevo agujero de seguridad derivado de esta nueva funcionalidad son los ataques de tipo XSS y CSRF.

Los métodos y buenas prácticas para evitar los riesgos que conlleva esta API son:

- Evitar el valor \* en la función *postMessage* filtrando entre los posibles orígenes verificados, de esta forma se evita que el mensaje pueda llegar desde cualquier origen desconocido.
- Realizar la validación de datos de entrada para asegurar que el mensaje está en el formato esperado.
- Interpretar los mensajes intercambiados como datos y nunca como código, lo que generaría una vulnerabilidad para ataques XSS basadas en DOM.

#### 7.4.6. Sandbox

Anteriormente existía un gran problema de seguridad al insertar un trozo de código HTML externo dentro de una página o sitio. El objetivo de esto es mostrar contenido de terceros, como pueden ser los famosos Twitter o Facebook.

Existía un gran problema de seguridad con el `Iframe`, ya que aún con la política SOP no podía leer contenido local del sitio pero no se tenía control sobre el contenido tercero. Por lo tanto, si se modificaba o cambiaba el contenido no se tenía ni conocimiento, ni se necesitaba aprobación para dicho cambio. Esto dejaba una puerta abierta para ataques de tipo ClickJacking o phishing.

HTML5 introduce una gran novedad para aumentar la seguridad del elemento `iframe`, el atributo `sandbox`. El atributo `sandbox` introduce múltiples restricciones al contenido mostrado por el `iframe` controlando su riesgo. Dichas restricciones definidas por el atributo `sandbox` son:

- El contenido se somete al tratamiento de origen único y es incapaz de traspasar al contenido de las cookies o al DOM.
- Se deshabilitan, dentro del `iframe`, todos los plugins (del tipo Flash o Silverlight), formularios y scripts.
- Los enlaces a otros contextos externos están deshabilitados

#### 7.4.7. Geolocalización

Debido a las nuevas necesidades de las aplicaciones web que tienden a una personalización hacia el usuario sin precedentes, hacen que una característica soportada en HTML5 sea la geolocalización. Con esta API el usuario que se conecta a una aplicación web puede ser geolocalizado de manera sencilla, ofreciéndole servicios y productos personalizados por su situación geográfica.

Esta nueva característica tiene un riesgo de privacidad bastante alta, ya que la manera en que el usuario da su consentimiento a ser geolocalizado varía según el navegador y, en muchos casos, el consentimiento sólo se realiza una única vez. Teniendo que acceder al propio sitio web dónde se requirió dicho consentimiento para poder cambiar la preferencia. Por lo que como recomendación general sería ideal preguntar al usuario antes de cada llamada a `getCurrentPosition` o `watchPosition`.

#### 7.4.8. Keygen

Un elemento muy interesante introducido en el estándar HTML5 es keygen, que está definida con el objetivo de autenticar al usuario en los elementos formularios. Envía una clave pública al servidor y una clave privada que se almacena de forma local en el navegador del usuario. El resultado es la obtención de un certificado firmado. Esta funcionalidad evita, en gran medida, los ataques del tipo MITM.

#### 7.4.9. Formulario

Debido al gran número de novedades introducidas en los formularios, merece la pena hacer un análisis intensivo sobre ellos, al ser el elemento del formulario uno especialmente sensible a los ataques XSS. HTML5 ha introducido nuevos atributos en el elemento input para la verificación de los datos y mejora de la seguridad.

Los atributos que verifican los datos de entrada, que son los definidos sobre la etiqueta <input>, son *pattern* y *type*. Pattern especifica el formato esperado en una entrada de datos por medio de la etiqueta input. Éste es definido por el propio desarrollador en formato de expresiones regulares, pudiendo definir controles en la longitud de los datos como de los caracteres permitidos. Así mismo, el atributo type, se define el tipo de datos que se espera pudiendo, por ejemplo, definirlo como `<input type="text">` para manejar la entrada de datos únicamente como texto plano, no cómo código.

Como se puede comprobar, HTML5 introduce la validación del lado del cliente como un método adicional y muy eficaz para el control y la prevención de ataques de tipo XSS.

## 7.5. Auditoría de Posicionamiento HTML5

Utilizar diferentes técnicas en la construcción de un sitio web con el objetivo de aparecer primero en las listas de búsquedas es, en la actualidad, algo cotidiano en los sitios web. Ya que las búsquedas para diferentes temáticas nunca han tenido tanta competencia en el pasado, es importante asegurarse dotar el sitio web de contenido interesante relacionado con las palabras de búsqueda objetivas. Adicionalmente a poseer un contenido significativo, también es importante seguir las recomendaciones lanzadas por los diferentes motores de búsqueda. Estas recomendaciones tienen el objetivo de facilitar la categorización del sitio a los *bots*, que son los encargados de cualificar un determinado sitio web para una temática en particular.

Dentro de las técnicas utilizadas con el fin de mejorar el posicionamiento de un sitio web en una búsqueda, podemos diferenciar entre técnicas externas e internas. Las técnicas externas son aquellas que categorizan la relevancia por el número de enlaces al sitio web evaluado, desde otros sitios web. Cuánta mayor relevancia tengan éstos sitios, propietarios de las referencias, más relevancia adquirirá dicho enlace. Las técnicas internas, por su parte, son aquellas técnicas que se ocupan de medir la calidad del contenido y la construcción para cualificar determinado sitio web.

El objetivo de la auditoría de posicionamiento HTML5 se ocupará de evaluar las nuevas etiquetas y funcionalidades del estándar que favorecen una construcción alineada a las pautas marcadas por los motores de búsqueda. Ya que los demás factores decisivos en el SEO son ajenos a HTML5.

### 7.5.1. Audio y video

Además de la ventaja, que ya hemos visto, que tienen las nuevas etiquetas de audio y video en la usabilidad de un sitio web, también supone una ventaja en el posicionamiento. Hasta la llegada de HTML5 la única posibilidad de mostrar contenido multimedia en un sitio web era a través de tecnologías como Flash o Silverlight. Esto suponía un problema en el posicionamiento debido a que los buscadores tienen problemas en interpretar Flash. [24]

Los motores de búsqueda sí que interpretan de forma correcta HTML, al ser un estándar oficial. Por lo tanto, con las nuevas etiquetas se puede presentar contenido multimedia de una forma comprensible para los motores de búsqueda.



### 7.5.2. Etiquetas semánticas

HTML5 define numerosas etiquetas que describen de forma semántica el propio contenido de éstas. Este contenido semántico permite detallar cada una de las partes en un sitio web. El contenido semántico facilita el entendimiento por parte de los buscadores de qué es lo que contiene un sitio web.

Las nuevas etiquetas semánticas de HTML5 son:

- **<article>**: Indica un contenido independiente del resto, ya que define una entidad con sentido propio. Por ejemplo: cada entrada de un blog puede ser definido como <article>
- **<aside>**: Indica un bloque de contenido no principal, pero relacionado con el contenido circundante.
- **<details>**: Indica un contenido de información adicional.
- **<figcaption>**: Indica un descriptivo asociado a un elemento <figure>.
- **<figure>**: Indica un contenido independiente de tipo gráfico.
- **<footer>**: Indica un pie de página dónde se muestra información relacionada al autor, copyright, contacto, etc.
- **<header>**: Indica el bloque de contenido introductorio, como logotipo, encabezados, menú de navegación...
- **<main>**: Indica el contenido principal. El contenido dentro de esta etiqueta no debe ser repetido en las diferentes cargas intermedias, como puede ser el menú de navegación o barras laterales.
- **<menu>**: Indica una lista de comandos, como puede ser una barra de herramientas. No se debe utilizar para definir el menú de navegación, para ello se debe utilizar etiqueta <nav>.
- **<nav>**: Indica un menú de enlaces de navegación.
- **<section>**: Indica una sección del documento. Una sección puede incluir bloques ya definidos, o puede estar incluido en alguno de ellos. El objetivo de esta etiqueta es definir de forma global un bloque de contenido.
- **<time>**: Indica una fecha y hora.

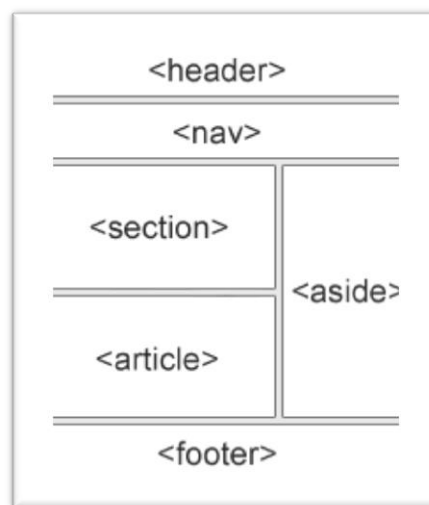


Figura 19 – Ejemplo de uso etiquetas semánticas

Por lo tanto, HTML5 proporciona diversas etiquetas semánticas que facilitan la comprensión a los motores de búsqueda. Con estas etiquetas los motores de búsqueda pueden identificar de qué tipo de contenido se trata, facilitando así, categorizar la información contenida en cada bloque por su grado de importancia.

### 7.5.3. Enlaces

Otra de las funcionalidades que introduce HTML5 y facilita la lectura por parte de los motores de búsqueda es el atributo *rel* para la etiqueta `<link>`. El atributo *rel* puede adquirir los valores *Author*, para especificar un enlace con información del autor; el valor *help* para especificar un contenido de ayuda de navegación del sitio; los atributos *next* y *prev* para especificar las páginas siguiente y previa respectivamente; el atributo *bookmark* para especificar una dirección fija y permanente del contenido especificado. Con estos atributos el motor de búsqueda es capaz de indexar los enlaces definidos, “conociendo” lo que contiene cada uno de ellos.

### 7.5.4. Microdatos

Los microdatos se definen por medio del atributo *item*. Cualquier elemento puede utilizar *item* como atributo, y este sirve para crear un elemento para el que se define un nombre-valor. Para añadir una propiedad al elemento creado, se utiliza el atributo *itemprop* en las etiquetas definidas a continuación. La ventaja de los microdatos es enriquecer la información que se provee a los motores de búsqueda, pudiendo éstos mostrar información

en los resultados más detallada y personalizada, lo que también favorece a su posicionamiento.

```
<div item>

Nombre: <span itemprop="nombre">Javier</span>

</div>
```

#### 7.5.5. Geolocalización

Un factor importante utilizado por los motores de búsqueda para priorizar los resultados es la localización geográfica desde dónde se realiza la consulta. De esta forma se muestran resultados óptimos en cuanto a proximidad de los resultados, esto es especialmente útil, por ejemplo, en la búsqueda de servicios cercanos.

Con la introducción de la API de geolocalización en HTML5, es posible definir en un sitio web una localización geográfica, facilitando así que un sitio web específico sea favorecido en el posicionamiento de resultados, para la localización que haya sido definida.

#### 7.5.6. Historial

AJAX es una tecnología utilizada en los sitios web para dar mayor interactividad a un sitio web. Esto se consigue sin necesidad de que sea el usuario el ejecute una petición para la carga de cierto contenido. AJAX consigue que la carga se haga de forma automática. El problema que conlleva esta interacción, es que la URL no cambia, siendo imposible para los motores de búsqueda indexar todo el contenido cargado con esta tecnología.

HTML5 permite la ejecución de una nueva API, la History API, que permite modificar la URL para todo ese contenido no indexable que se creaba por la utilización de AJAX. Por lo tanto, HTML5 permite utilizar ahora esta tecnología tan extendida del lado del servidor, sin tener que perder la indexación de las cargas intermedias para los motores de búsqueda.

## 8. CONCLUSIONES

En la actualidad las tecnologías de la información tienen una importancia vital. Nunca antes se había podido disponer de la cuantiosa información ni de la facilidad en acceso a ésta como se tiene hoy en día. Esto requiere que los controles y el examen a los que se debe someter los servicios que proveen esta información sean cada vez de mayor importancia. En este sentido, internet es la base que mueve las tecnologías de la información modernas. La pieza central de internet es el contenido mostrado en formato web y leído por medio de navegadores. De ahí que se pueda asegurar que HTML es la herramienta central que define y provee estas tecnologías de la información.

La W3C, como consorcio encargado de la definición del estándar HTML, concibe un proceso dilatado en la definición de las nuevas versiones de HTML. Con ello busca el mayor consenso, seguridad y solidez posibles en el nuevo estándar, ya que, cómo se ha visto, la importancia de éste lenguaje es primordial. Por lo tanto, la estandarización de una nueva versión de HTML define la potencialidad de la web en los próximos años. Adicionalmente, la nueva versión 5 de HTML conlleva uno de los mayores cambios respecto a versiones anteriores en cuanto a cantidad, profundidad e implicación de las nuevas características y funcionalidades definidas. Así pues, se concluye que la realización de una auditoría en detalle del nuevo estándar web tiene una gran importancia por las implicaciones y repercusión que tiene el nuevo lenguaje de marcado.

El trabajo realizado en el proyecto ha empezado con el conocimiento previo necesario del estado del arte en ámbitos como la auditoría en general, en legislación y en estándares web. Se ha continuado con el aprendizaje y estudio del nuevo estándar web HTML5 profundizando en cada una de las características y funcionalidades que trae consigo la nueva especificación web. La línea seguida a continuación ha sido la definición de la auditoría que se iba a llevar a cabo en HTML5, para ello se hizo una extrapolación de la auditoría web en todas sus vertientes. Como paso final se realizaron las auditorías definidas al estándar web: la auditoría legal, la auditoría de accesibilidad, la auditoría de usabilidad, la auditoría de seguridad y la auditoría de posicionamiento.

Como conclusión general se puede aseverar que HTML5 es una nueva versión con numerosas novedades. Especifica un gran número de nuevas funcionalidades alineadas con la requisitos y la evolución que marca internet. Como ejemplo de estas nuevas características que marcan una revolución en la especificación del estándar son el almacenamiento *offline*; mayor grado de interacción para dar solución a los, cada vez mayor, distintos dispositivos con los que se puede acceder a un aplicativo web; grandes avances en la conectividad, dotando al desarrollador a poder programar eventos sin la necesidad de que la orden venga del usuario;

introducción de elementos multimedia como video y audio, que hasta ahora se dependía de tecnologías de terceros para poder reproducirlas, con el inconveniente de que muchos dispositivos no eran compatibles con estas tecnologías como por ejemplo el caso de los teléfonos móviles *Iphone* o tabletas *Ipad* no reproducen contenido en *Flash*; nuevas y más potentes formas de mostrar contenido gráfico; mejoras en el rendimiento y la integración, ahora las ejecuciones de scripts pueden ejecutarse en segundo plano y no hace que la página web quede bloqueada hasta la finalización de las mismas.

Respecto a la auditoría legal del estándar web se concluye que la nueva tecnología no tiene implicaciones sobre el cumplimiento legal. La normativa aplicable a las tecnologías de la información se basan en el cumplimiento de una serie de pautas referidas al tratamiento de datos, presentar información específica al usuario y unos procesos burocráticos que nada tienen que ver con el lenguaje de marcado sobre la que se define la construcción de las diferentes aplicaciones web. Únicamente se evaluó la nueva forma de almacenaje de información en el lado de usuario en sustitución a las famosas cookies, para analizar si para esa nueva funcionalidad seguía aplicando la legislación vigente, con resultado afirmativo.

Con la auditoría de accesibilidad se lograron dos objetivos, por un lado medir las ventajas y facilidades que conlleva el nuevo estándar para el cumplimiento de la normativa vigente sobre contenido accesible y, por otro lado, dar una guía para cumplir con dicha normativa que satisface, a su vez, la legislación vigente. Se ha comprobado que el nuevo estándar consigue dar respuesta de forma más dinámica y fluida a mostrar un contenido accesible que su anterior versión.

Con la auditoría de usabilidad se comprobó lo certificado en la auditoría de accesibilidad. HTML5 es un estándar que provee de numerosas soluciones para construir un sitio web comprensible, sencillo de navegar e intuitivo.

Como conclusión de la auditoría de seguridad es el cambio hacia una construcción web con controles en la entrada de datos en el lado del cliente, algo que antes sólo se podía conseguir con Javascript. Este nuevo control aumenta la seguridad y control en los formularios aumentando, a su vez, la seguridad en líneas generales en el sitio web construido con HTML5. No obstante, también se han encontrado aspectos negativos en el estándar. HTML5 especifica diversas nuevas funcionalidades que cambian profundamente reglas de versiones anteriores, como es el caso de CORS, o que directamente son características totalmente innovadoras en el estándar. Estas nuevas propiedades traen consigo una mayor libertad y mejoras en los sitios web construidos con el estándar, pero también conllevan nuevas vulnerabilidades para posibles ataques. HTML5, como conclusión final en seguridad, es un estándar muy sólido. Es razonable que el hecho de dar nuevas opciones y funcionalidades abra la puerta a nuevos riesgos, para ello hay que poner especial atención y al igual que se incrementa el trabajo para

la construcción de sitios web, al utilizar las nuevas etiquetas, se debe aumentar el número de controles para controlarlas.

Por último, la auditoría SEO sobre HTML5, demuestra que el nuevo estándar, a través de sus etiquetas para la construcción de una web semántica, provee a los motores de búsqueda de mayor y mejor información del contenido del sitio web. No obstante, debido a que la fórmula utilizada por los diferentes buscadores es secreta por razones obvia, aún es pronto para determinar si un sitio web construido con HTML5 es favorecido por encima de sitios levantados sobre su antigua versión. Lo que no cabe duda es que a medio y largo plazo será fundamental aprovechar esos avances definidos en HTML5 para lograr una buena calificación en los diferentes motores de búsqueda.

Como línea de trabajo futura HTML5.1 deberá dar respuesta a ciertas flaquezas en varios aspectos, vistos en las diferentes auditorías, que presenta HTML5. El objetivo de HTML5.1 debe ser la mejora de la versión anterior, más que el aumentar las características del lenguaje de marcado. Así mismo se deberá realizar un estudio sobre las nuevas formas de ataques de seguridad que puede sufrir HTML5, ya que dentro de las nuevas vulnerabilidades que se abren con las nuevas características existen cuantiosas formas de aprovecharlas para un usuario malintencionado.

## 9. GLOSARIO DE SIGLAS

### A

**AI:** Auditoría Informática

**AICPA-SAS:** The American Institute of Certified Public Accountants' Consideration of the Internal Control Structure in a Financial Statement Audit

**AENOR:** Asociación Española de Normalización

**AEPD:** Agencia Española de Protección de Datos

**AJAX:** Asynchronous JavaScript And XML

### B

**BBDD:** Base de Datos

**BOE:** Boletín Oficial del Estado

### C

**CPD:** Centro de Proceso de Datos

**COBIT:** Control Objectives for Information and related Technology

**COSO:** Committee Of Sponsoring Organizations

**CSS:** Cascading Style Sheets

**CHSS:** Cascade HTML Style Sheets

**CISA:** Certified Information Systems Auditor

**CISSP:** Certified Information Systems Security Professional

**CEH:** Certified Ethical Hacker

**CSRF:** Cross-Site Request Forgery

**CAPTCHA:** Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart

**CERN:** Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire

**CORS:** Cross Origin Resource Sharing

## D

**DNle:** Documento Nacional de Identidad electrónico

**DTD:** Document Type Definition

**DNS:** Distributed Name Service

## E

**EC-Council:** International Council of Electronic Commerce Consultants

**ESAPI:** Enterprise Security API

## F

**FTE:** Full Time Equivalent

## G

**GML:** Generalized Markup Language

## H

**HTML:** HyperText Markup Language

**HTML5:** HyperText Markup Language V.5

**HW:** Hardware

**HTTP:** Hypertext Transfer Protocol

## I

**IFAC-NIA:** International Federation of Accountants

**ISACA:** Information Systems Audit and Control Association

**INTECO:** Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación

**ISO:** International Organization for Standardization

**IEC:** International Electrotechnical Commission

**(ISC)<sup>2</sup>:** International Information Systems Security Certification Consortium

**ITGI:** Information Technology Governance Institute



## L

**LSSICE:** Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y el Comercio Electrónico

**LOPD:** Ley Orgánica de Protección de Datos

**LISI:** Ley de medidas de Impulso de la Sociedad de la Información

## M

**MAGERIT:** Metodología de Análisis y Gestión de Riesgos de los Sistemas de Información

**MITM:** Man In The Middle

## N

**NIA:** Normas Internacionales de Auditoría

**NVD:** National Vulnerability Database

## O

**OWASP:** The Open Web Application Security Project

## P

**PC:** Personal Computer

**PFC:** Proyecto Fin de Carrera

**PSI:** Prestador de un Servicio de la Sociedad de la Información

**PSI:** Prestador de un Servicio de Intermediación

**PDCA:** Plan, Do, Check, Act

## R

**RGPD:** Registro General de Protección de Datos

**RDLOPD:** Reglamento de Desarrollo de la Ley Orgánica de Protección de Datos.

**RDF:** Resource Description Network

**RIA:** Rich Internet Application

**RSS:** Really Simple Syndication

## S

**SA:** System Administrator

**SSOO:** Sistema Operativo

**SI:** Sistemas de Información

**SW:** Software

**SAC:** Institute of Internal Auditors Research Foundation's Systems Auditability and Control

**SSI:** Servicio de la Sociedad de la Información

**SGML:** Standard Generalized Markup Language

**SSP:** Stream-based Style Sheet Proposal

**SVG:** Scalable Vector Graphics

**SEO:** Search Engine Optimization

**SGSI:** Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información

**SOP:** Same Origin Policy

## T

**TI:** Tecnologías de la Información

**TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación

**TLS:** Transport Layer Security

## U

**UNE:** Una Norma Española

**URL:** Uniform Resource Locator

**UI:** User Interface

## V

**V:** Versión

## W

**WWW:** World Wide Web

**W3C:** World Wide Web Consortium

**WCAG:** Web Content Accessibility Guidelines

**WAI:** Web Accessibility Initiative

**Web RTC:** Web Real-Time Communication

**WebVTT:** Web Video Text Tracks

## **X**

**XHR:** XMLHttpRequest

**XHTML:** eXtensible HyperText Markup Language

**XML:** eXtensible Markup Language

**XSL:** eXtensible Stylesheet Language

**XSLT:** eXtensible Stylesheet Language Transformation

**XSL-FO:** eXtensible Stylesheet Language Formatting Objects

**XSS:** Cross-site Scripting

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] W. T. Porter, 1983.
- [2] A. W. Holmes, 1984.
- [3] B. Ramos Álvarez, *Apuntes de la asignatura "Seguridad y protección de la información" de la titulación Ingeniería Técnica en Informática de Gestión*, 2007.
- [4] M. Thorin, «La auditoría Informática: métodos, reglas, normas,» 1997.
- [5] A. A. Arens, «Auditoria Un enfoque Integral,» de *Auditoria Un enfoque Integral*, 1995.
- [6] S. C. C., *Riesgos y seguridad en los sistemas de información*, 2011.
- [7] N. Jurídicas, «Noticias Jurídicas,» [En línea]. Available: <http://www.noticias.juridicas.com>.
- [8] Inteco, «Inteco,» [En línea]. Available: <http://www.inteco.es>.
- [9] A. e. d. p. d. datos, «AGPD,» [En línea]. Available: <http://www.agpd.es>.
- [10] ISO, «ISO,» [En línea]. Available: <http://www.iso.org>.
- [11] W3C, «W3C,» [En línea]. Available: <http://www.w3c.org>.
- [12] W3C, «w3cschools,» [En línea]. Available: <http://www.w3schools.com>.
- [13] J. Franganillo, «Html5: el nuevo estándar básico del Web,» 2011.
- [14] J. Marcilla, «Ninja SEO,» 08 Enero 2015. [En línea]. Available: <http://ninjaseo.es/conceptos-basicos-busquedas-google-introduccion/>.
- [15] L. J. B. Encinosa, «Auditoría a sitios WEB,» La Habana, 2001.
- [16] J. Nielsen, «braintive.com,» [En línea]. Available: <http://www.braintive.com/10-reglas-heuristicas-de-usabilidad-de-jakob-nielsen/>.
- [17] H. security, «HTML5sec,» [En línea]. Available: <https://html5sec.org>.
- [18] IFAC, «"Information Security Governance",» 1991.
- [19] ISACA, «ISACA,» [En línea]. Available: <http://www.isaca.org>.

- [20] S. Counter, "Stat Counter," Julio 2015. [Online]. Available: [http://gs.statcounter.com/#search\\_engine-ww-monthly-201407-201507](http://gs.statcounter.com/#search_engine-ww-monthly-201407-201507). [Accessed Julio 2015].
- [21] Google, «SEO Google,» [En línea]. Available: <https://support.google.com/webmasters/answer/35291?hl=es>.
- [22] «NVD - Top applications by vulnerabilities,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.gfi.com/blog/most-vulnerable-operating-systems-and-applications-in-2014/>.
- [23] ESAPI, «Code Google,» 2015. [En línea]. Available: <https://code.google.com/p/owasp-esapi-java/source/browse/trunk/src/main/java/org/owasp/esapi/codecs/HTMLEntityCodec.java>.
- [24] S. Allcock, «Custard,» 02 Abril 2015. [En línea]. Available: <http://www.custard.co.uk/flash-bad-seo/>.
- [25] I. A. G. R. C. a. F. 070.010, 1998. [En línea]. Available: <http://www.isaca.org/Knowledge-Center/Standards/Pages/IS-Auditing-Guideline-Report-Content-and-Form.aspx>.

## ANEXO A - PAUTAS WCAG 2.0

1. **Perceptible:** La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que ellos puedan percibirlos.

**1.1. Alternativas textuales:** Proporcionar alternativas textuales para todo contenido no textual de modo que se pueda convertir a otros formatos que las personas necesiten, tales como textos ampliados, braille, voz, símbolos o en un lenguaje más simple.

Criterio	Descripción
<b>1.1.1 Contenido no textual (Nivel A)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Si el contenido no textual es un control o acepta datos introducidos por el usuario, entonces tiene un nombre que describe su propósito.</li><li>• Si el contenido no textual es una presentación multimedia con desarrollo temporal, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual.</li><li>• Si el contenido no textual es una prueba o un ejercicio que no sería válido si se presentara en forma de texto, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual.</li><li>• Si el contenido no textual tiene como objetivo principal el crear una experiencia sensorial específica, entonces las alternativas textuales proporcionan al menos una identificación descriptiva del contenido no textual.</li><li>• Si el propósito del contenido no textual es confirmar que quien está accediendo al contenido es una persona y no una computadora, entonces se proporcionan alternativas textuales que identifican y describen el propósito del contenido no textual y se proporcionan formas alternativas de CAPTCHA con modos de salida para distintos tipos de percepciones sensoriales, con el fin de acomodarse a las diferentes discapacidades.</li><li>• Si el contenido no textual es simple decoración, se utiliza únicamente para definir el formato visual o no se presenta a los usuarios, entonces se implementa de forma que pueda ser ignorado por las ayudas técnicas.</li></ul>

Tabla 7 - Guideline 1.1 Alternativas textuales WACG 2.0

**1.2. Medios tempodependientes:** Proporcionar alternativas para los medios tempodependientes.

Criterio	Descripción
<b>1.2.1 Solo audio y sólo vídeo (Nivel A)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sólo audio grabado:</b> Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido sólo audio grabado.</li> <li>• <b>Sólo vídeo grabado:</b> Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o se proporciona una pista sonora que presenta información equivalente al contenido del medio de sólo vídeo grabado.</li> </ul>
<b>1.2.2 Subtítulos (pregrabado) (Nivel A)</b>	Se proporcionan subtítulos para el contenido de audio grabado dentro de contenido multimedia sincronizado, excepto cuando la presentación es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.
<b>1.2.3 Audiodescripción o medio alternativo (Nivel A)</b>	Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes o una audiodescripción para el contenido de vídeo grabado en los multimedia sincronizados, excepto cuando ese contenido es un contenido multimedia alternativo al texto y está claramente identificado como tal.
<b>1.2.4 Subtítulos (en directo) (Nivel AA)</b>	Se proporcionan subtítulos para todo el contenido de audio en directo de los multimedia sincronizados.
<b>1.2.5 Audiodescripción (Nivel AA)</b>	Se proporciona una audiodescripción para todo el contenido de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
<b>1.2.6 Lengua de señas (Nivel AAA)</b>	Se proporciona una interpretación en lengua de señas para todo el contenido de audio grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
<b>1.2.7 Audiodescripción ampliada (Nivel AAA)</b>	Cuando las pausas en el audio de primer plano son insuficientes para permitir que la audiodescripción comunique el significado del vídeo, se proporciona una audiodescripción ampliada para todos los contenidos de vídeo grabado dentro de contenido multimedia sincronizado.
<b>1.2.8 Medio alternativo (Nivel AAA)</b>	Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes, tanto para todos los contenidos multimedia sincronizados grabados como para todos los medios de sólo vídeo grabado.
<b>1.2.9 Sólo audio (Nivel AAA)</b>	Se proporciona una alternativa para los medios tempodependientes que presenta información equivalente para el contenido de sólo audio en directo.

Tabla 8 - Guideline 1.2 Medios tempodependientes WACG 2.0

**1.3. Adaptable:** Crear contenido que pueda presentarse de diferentes formas (por ejemplo, con una disposición más simple) sin perder información o estructura.

Criterio	Descripción
<b>1.3.1 Información y relaciones (Nivel A)</b>	La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la presentación pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.
<b>1.3.2 Secuencia significativa (Nivel A)</b>	Cuando la secuencia en que se presenta el contenido afecta a su significado, se puede determinar por software la secuencia correcta de lectura.
<b>1.3.3 Características sensoriales (Nivel A)</b>	Las instrucciones proporcionadas para entender y operar el contenido no dependen exclusivamente en las características sensoriales de los componentes como su forma, tamaño, ubicación visual, orientación o sonido.

Tabla 9 - Guideline 1.3 Adaptable WACG 2.0

**1.4. Distinguishable:** Facilitar a los usuarios ver y oír el contenido, incluyendo la separación entre el primer plano y el fondo.

Criterio	Descripción
<b>1.4.1 Uso del color (Nivel A)</b>	El color no se usa como único medio visual para transmitir la información, indicar una acción, solicitar una respuesta o distinguir un elemento visual.
<b>1.4.2 Control de audio (Nivel A)</b>	Si el audio de una página web suena automáticamente durante más de 3 segundos, se proporciona ya sea un mecanismo para pausar o detener el audio, o un mecanismo para controlar el volumen del sonido que es independiente del nivel de volumen global del sistema.
<b>1.4.3 Contraste mínimo (Nivel AA)</b>	La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 4.5:1, excepto en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Textos grandes:</b> Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 3:1.</li> <li>• <b>Incidental:</b> Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente inactivo de la interfaz de usuario, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste.</li> <li>• <b>Logotipos:</b> El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo.</li> </ul>
<b>1.4.4 Cambio de tamaño del texto (Nivel AA)</b>	A excepción de los subtítulos y las imágenes de texto, todo el texto puede ser ajustado sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento sin que se pierdan el contenido o la funcionalidad.



<b>1.4.5 Imágenes de texto (Nivel AA)</b>	<p>Si con las tecnologías que se están utilizando se puede conseguir la presentación visual deseada, se utiliza texto para transmitir la información en vez de imágenes de texto, excepto en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Configurable:</b> La imagen de texto es visualmente configurable según los requisitos del usuario.</li> <li>• <b>Esencial:</b> Una forma particular de presentación del texto resulta esencial para la información que se transmite.</li> </ul>
<b>1.4.6 Contraste mejorado (Nivel AAA)</b>	<p>La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 7:1, excepto en los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Textos Grandes:</b> Los textos de gran tamaño y las imágenes de texto de gran tamaño tienen una relación de contraste de, al menos, 4.5:1.</li> <li>• <b>Incidental:</b> Los textos o imágenes de texto que forman parte de un componente de la interfaz de usuario inactivo, que son simple decoración, que no resultan visibles para nadie o forman parte de una imagen que contiene otros elementos visuales significativos, no tienen requisitos de contraste.</li> <li>• <b>Logotipos:</b> El texto que forma parte de un logo o nombre de marca no tiene requisitos de contraste mínimo.</li> </ul>
<b>1.4.7 Sonido de fondo bajo o ausente (Nivel AAA)</b>	<p>Para el contenido de sólo audio grabado que contiene habla en primer plano, no es un CAPTCHA sonoro o un audiologo, y que no es una vocalización cuya intención principal es servir como expresión musical (como el canto o el rap), se cumple al menos uno de los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ningún sonido de fondo:</b> El audio no contiene sonidos de fondo.</li> <li>• <b>Apagar:</b> Los sonidos de fondo pueden ser apagados.</li> <li>• <b>20dB:</b> Los sonidos de fondo son, al menos, 20 decibelios más bajos que el discurso en primer plano, con la excepción de sonidos ocasionales que duran solamente uno o dos segundos.</li> </ul>
<b>1.4.8 Presentación Visual (Nivel AAA)</b>	<p>En la presentación visual de bloques de texto, se proporciona algún mecanismo para lograr lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los colores de fondo y primer plano pueden ser elegidos por el usuario.</li> <li>• El ancho no es mayor de 80 caracteres o signos (40 si es CJK).</li> <li>• El texto no está justificado (alineado a los márgenes izquierdo y derecho a la vez).</li> <li>• El espacio entre líneas (interlineado) es de, al menos, un espacio y medio dentro de los párrafos y el espacio entre párrafos es, al menos, 1.5 veces mayor que el espacio entre líneas.</li> <li>• El texto se ajusta sin ayudas técnicas hasta un 200 por ciento de modo tal que no requiere un desplazamiento horizontal para leer una línea de texto en una ventana a pantalla completa.</li> </ul>
<b>1.4.9 Imágenes de texto sin excepciones</b>	<p>Las imágenes de texto sólo se utilizan como simple decoración o cuando una forma de presentación particular del texto resulta esencial para la</p>

(Nivel AAA)	información transmitida.
-------------	--------------------------

Tabla 10 - Guideline 1.4 Distinguishable WACG 2.0

**2. Operable:** Los componentes de la interfaz de usuario y la navegación deben ser operables.

**2.1. Accesible por teclado:** Proporcionar acceso a toda la funcionalidad mediante el teclado.

Criterio	Descripción
<b>2.1.1 Teclado (Nivel A)</b>	Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas, excepto cuando la función interna requiere de una entrada que depende del trayecto de los movimientos del usuario y no sólo de los puntos inicial y final.
<b>2.1.2 Sin trampas para el foco del teclado (Nivel A)</b>	Si es posible mover el foco a un componente de la página usando una interfaz de teclado, entonces el foco se puede quitar de ese componente usando sólo la interfaz de teclado y, si se requiere algo más que las teclas de dirección o de tabulación, se informa al usuario el método apropiado para mover el foco.
<b>2.1.3 Teclado sin excepciones (Nivel AAA)</b>	Toda la funcionalidad del contenido se puede operar a través de una interfaz de teclado sin requerir una determinada velocidad en la pulsación de las teclas.

Tabla 11 - Guideline 2.1 Accesible por teclado WACG 2.0

**2.2. Tiempo suficiente:** Proporcionar a los usuarios el tiempo suficiente para leer y usar el contenido.

Criterio	Descripción
<b>2.2.1 Tiempo ajustable (Nivel A)</b>	<p>Para cada límite de tiempo impuesto por el contenido, se cumple al menos uno de los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Apagar:</b> El usuario puede detener el límite de tiempo antes de alcanzar el límite de tiempo.</li> <li>• <b>Ajustar:</b> El usuario puede ajustar el límite de tiempo antes de alcanzar dicho límite en un rango amplio que es, al menos, diez veces mayor al tiempo fijado originalmente.</li> <li>• <b>Extender:</b> Se advierte al usuario antes de que el tiempo expire y se le conceden al menos 20 segundos para extender el límite temporal con una acción simple (por ejemplo, "presione la barra de espacio") y el usuario puede extender ese límite de tiempo al</li> </ul>

	<p>menos diez veces.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Excepción de tiempo real:</b> El límite de tiempo es un requisito que forma parte de un evento en tiempo real (por ejemplo, una subasta) y no resulta posible ofrecer una alternativa al límite de tiempo.</li> <li>• <b>Excepción por ser esencial:</b> El límite de tiempo es esencial y, si se extendiera, invalidaría la actividad.</li> <li>• <b>Excepción de 20 horas:</b> El límite de tiempo es mayor a 20 horas.</li> </ul>
<b>2.2.2 Poner en pausa, detener, ocultar (Nivel A)</b>	<p>Para la información que tiene movimiento, parpadeo, se desplaza o se actualiza automáticamente, se cumplen todos los casos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Movimiento, parpadeo, desplazamiento:</b> Para toda información que se mueve, parpadea o se desplaza, que comienza automáticamente, dura más de cinco segundos y se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, a menos que el movimiento, parpadeo o desplazamiento sea parte esencial de una actividad.</li> <li>• <b>Actualización automática:</b> Para toda información que se actualiza automáticamente, que se inicia automáticamente y se presenta en paralelo con otro contenido, existe un mecanismo para que el usuario la pueda poner en pausa, detener u ocultar, o controlar la frecuencia de actualización a menos que la actualización automática sea parte esencial de una actividad.</li> </ul>
<b>2.2.3 Sin tiempo (Nivel AAA)</b>	El tiempo no es parte esencial del evento o actividad presentada por el contenido, exceptuando los multimedia sincronizados no interactivos y los eventos en tiempo real.
<b>2.2.4 Interrupciones (Nivel AAA)</b>	El usuario puede postergar o suprimir las interrupciones, excepto cuando las interrupciones implican una emergencia.
<b>2.2.5 Re-autenticación (Nivel AAA)</b>	Cuando expira una sesión autenticada, el usuario puede continuar la actividad sin pérdida de datos tras volver a identificarse.

Tabla 12 - Guideline 2.2 Tiempo suficiente WACG 2.0

**2.3. Convulsiones:** No diseñar contenido de un modo que se sepa podría provocar ataques, espasmos o convulsiones.

Criterio	Descripción
<b>2.3.1 Umbral de tres destellos o menos (Nivel A)</b>	Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces en un segundo, o el destello está por debajo del umbral de destello general y de destello rojo.
<b>2.3.2 Tres destellos (Nivel AAA)</b>	Las páginas web no contienen nada que destelle más de tres veces por segundo.

Tabla 13 - Guideline 2.3 Convulsiones WACG 2.0

**2.4. Navegable:** Proporcionar medios para ayudar a los usuarios a navegar, encontrar contenido y determinar dónde se encuentran.

Criterio	Descripción
<b>2.4.1 Evitar bloques (Nivel A)</b>	Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.
<b>2.4.2 Titulado de páginas (Nivel A)</b>	Las páginas web tienen títulos que describen su temática o propósito.
<b>2.4.3 Orden del foco (Nivel A)</b>	Si se puede navegar secuencialmente por una página web y la secuencia de navegación afecta su significado o su operación, los componentes que pueden recibir el foco lo hacen en un orden que preserva su significado y operabilidad.
<b>2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto) (Nivel A)</b>	El propósito de cada enlace puede ser determinado con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.
<b>2.4.5 Múltiples vías (Nivel AA)</b>	Se proporciona más de un camino para localizar una página web dentro de un conjunto de páginas web, excepto cuando la página es el resultado, o un paso intermedio, de un proceso.
<b>2.4.6 Encabezados y etiquetas (Nivel AA)</b>	Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.
<b>2.4.7 Foco visible (Nivel AA)</b>	Cualquier interfaz de usuario operable por teclado tiene una forma de operar en la cual el indicador del foco del teclado resulta visible
<b>2.4.8 Ubicación (Nivel AAA)</b>	Se proporciona información acerca de la ubicación del usuario dentro de un conjunto de páginas web.
<b>2.4.9 Propósito de los enlaces (sólo enlaces) (Nivel AAA)</b>	Se proporciona un mecanismo que permite identificar el propósito de cada enlace con sólo el texto del enlace, excepto cuando el propósito del enlace resultara ambiguo para los usuarios en general.
<b>2.4.10 Encabezados de sección (Nivel AAA)</b>	Se usan encabezados de sección para organizar el contenido.

Tabla 14 - Guideline 2.4 Navegable WACG 2.0

**3. Comprensible:** La información y el manejo de la interfaz de usuario deben ser comprensibles.

**3.1. Legible:** Hacer que los contenidos textuales resulten legibles y comprensibles.

Criterio	Descripción
<b>3.1.1 Idioma de la página (Nivel A)</b>	El idioma predeterminado de cada página web puede ser determinado por software.

<b>3.1.2 Idioma de las partes (Nivel AA)</b>	El idioma de cada pasaje o frase en el contenido puede ser determinado por software, excepto los nombres propios, términos técnicos, palabras en un idioma indeterminado y palabras o frases que se hayan convertido en parte natural del texto que las rodea.
<b>3.1.3 Palabras inusuales (Nivel AA)</b>	Se proporciona un mecanismo para identificar las definiciones específicas de palabras o frases usadas de modo inusual o restringido, incluyendo expresiones idiomáticas y jerga.
<b>3.1.4 Abreviaturas (Nivel AAA)</b>	Se proporciona un mecanismo para identificar la forma expandida o el significado de las abreviaturas.
<b>3.1.5 Nivel de lectura (Nivel AAA)</b>	Cuando un texto requiere un nivel de lectura más avanzado que el nivel mínimo de educación secundaria una vez que se han eliminado nombres propios y títulos, se proporciona un contenido suplementario o una versión que no requiere un nivel de lectura mayor a ese nivel educativo.
<b>3.1.6 Pronunciación (Nivel AAA)</b>	Se proporciona un mecanismo para identificar la pronunciación específica de las palabras cuando el significado de esas palabras, dentro del contexto, resulta ambiguo si no se conoce su pronunciación.

Tabla 15 - Guideline 3.1 Legible WACG 2.0

**3.2. Predecible:** Hacer que las páginas web aparezcan y operen de manera predecible.

Criterio	Descripción
<b>3.2.1 Al recibir el foco (Nivel A)</b>	Cuando cualquier componente recibe el foco, no inicia ningún cambio en el contexto.
<b>3.2.2 Al recibir entradas (Nivel A)</b>	El cambio de estado en cualquier componente de la interfaz de usuario no provoca automáticamente un cambio en el contexto a menos que el usuario haya sido advertido de ese comportamiento antes de usar el componente.
<b>3.2.3 Navegación coherente (Nivel AA)</b>	Los mecanismos de navegación que se repiten en múltiples páginas web dentro de un conjunto de páginas web aparecen siempre en el mismo orden relativo cada vez que se repiten, a menos que el cambio sea provocado por el propio usuario.
<b>3.2.4 Identificación coherente (Nivel AA)</b>	Los componentes que tienen la misma funcionalidad dentro de un conjunto de páginas web son identificados de manera coherente.
<b>3.2.5 Cambios de petición (Nivel AAA)</b>	Los cambios en el contexto son iniciados únicamente a solicitud del usuario o se proporciona un mecanismo para detener tales cambios.

Tabla 16 - Guideline 3.2 Predecible WACG 2.0

**3.3. Entrada de datos asistida:** Ayudar a los usuarios a evitar y corregir los errores.

Criterio	Descripción
<b>3.3.1 Identificación de errores (Nivel A)</b>	Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos, el elemento erróneo es identificado y el error se describe al usuario mediante un texto.
<b>3.3.2 Etiquetas o instrucciones (Nivel A)</b>	Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.
<b>3.3.3 Sugerencias ante errores (Nivel AA)</b>	Si se detecta automáticamente un error en la entrada de datos y se dispone de sugerencias para hacer la corrección, entonces se presentan las sugerencias al usuario, a menos que esto ponga en riesgo la seguridad o el propósito del contenido.
<b>3.3.4 Prevención de errores (legales, financieros, datos) (Nivel AA)</b>	<p>Para las páginas web que representan para el usuario compromisos legales o transacciones financieras; que modifican o eliminan datos controlables por el usuario en sistemas de almacenamiento de datos; o que envían las respuestas del usuario a una prueba, se cumple al menos uno de los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reversible:</b> El envío es reversible</li> <li>• <b>Revisado:</b> Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos.</li> <li>• <b>Confirmado:</b> Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos.</li> </ul>
<b>3.3.5 Ayuda (Nivel AAA)</b>	Se proporciona ayuda dependiente del contexto.
<b>3.3.6 Prevención de errores (todos) (Nivel AAA)</b>	<p>Para las páginas web que requieren al usuario el envío de información, se cumple al menos uno de los siguientes casos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reversible:</b> El envío es reversible</li> <li>• <b>Revisado:</b> Se verifica la información para detectar errores en la entrada de datos y se proporciona al usuario una oportunidad de corregirlos.</li> <li>• <b>Confirmado:</b> Se proporciona un mecanismo para revisar, confirmar y corregir la información antes de finalizar el envío de los datos.</li> </ul>

Tabla 17 - Guideline 3.3 Entrada de datos asistida WACG 2.0

- 4. Robusto:** El contenido debe ser suficientemente robusto como para ser interpretado de forma fiable por una amplia variedad de aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

**4.1. Compatible:** Maximizar la compatibilidad con las aplicaciones de usuario actuales y futuras, incluyendo las ayudas técnicas.

Criterio	Descripción
<b>4.1.1 Procesamiento (Nivel A)</b>	En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos, excepto cuando las especificaciones permitan estas características.
<b>4.1.2 Nombre, función, valor (Nivel A)</b>	Para todos los componentes de la interfaz de usuario (incluyendo pero no limitado a: elementos de formulario, enlaces y componentes generados por scripts), el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Tabla 18 - Guideline 4.1 Compatible WACG 2.0

## ANEXO B – GESTIÓN DEL PROYECTO

En este anexo se describe la gestión del proyecto, con foco en la planificación y coste económico del mismo.

### 1. Planificación del Proyecto

En la tabla 16 se muestra la planificación del proyecto, describiendo las fases del mismo y el plazo real de cada una de las mismas. Ya que el trabajo ha sido disgregado en el tiempo, se ha utilizado la medida *FTE* (Full-Time Equivalent), para agregar los tiempos en jornadas completas de 8 horas. El trabajo ha seguido la línea descrita en los objetivos del presente documento. Como se puede observar, el grueso del trabajo está localizado en la definición de la auditoría a HTML y en la propia auditoría.

Fase	Tiempo
Planificación inicial	2 FTE
Análisis Estado del arte	11 FTE
Estado del arte - Auditoría	1 FTE
Estado del arte – Legislación y estándares	4 FTE
Estado del Arte – HTML5	6 FTE
Definición de aspectos a evaluar en la auditoría HTML5	13 FTE
Auditoría HTML5	26 FTE
Auditoría HTML5 - Auditoría legal	1 FTE
Auditoría HTML5 – Auditoría de accesibilidad	7 FTE



Auditoría HTML5 – Auditoría de Usabilidad	3 FTE
Auditoría HTML5 – Auditoría de seguridad	12 FTE
Auditoría HTML5 - Auditoría de Posicionamiento	3 FTE
<b>Pruebas</b>	<b>5 FTE</b>
<b>Documentación</b>	<b>10 FTE</b>
<b>TOTAL</b>	<b>67 FTE</b>

Tabla 19 – Planificación detallada del proyecto

En la figura 20 se muestra la planificación sobre un diagrama Gantt. Como fecha de inicio se ha tomado el 1 de Junio del 2015. Se ha tenido en cuenta que las tres semanas intermedias de Agosto son período vacacional, y a efectos del trabajo planificado, inhábiles. La fecha de finalización es el 5 de Octubre del 2015.

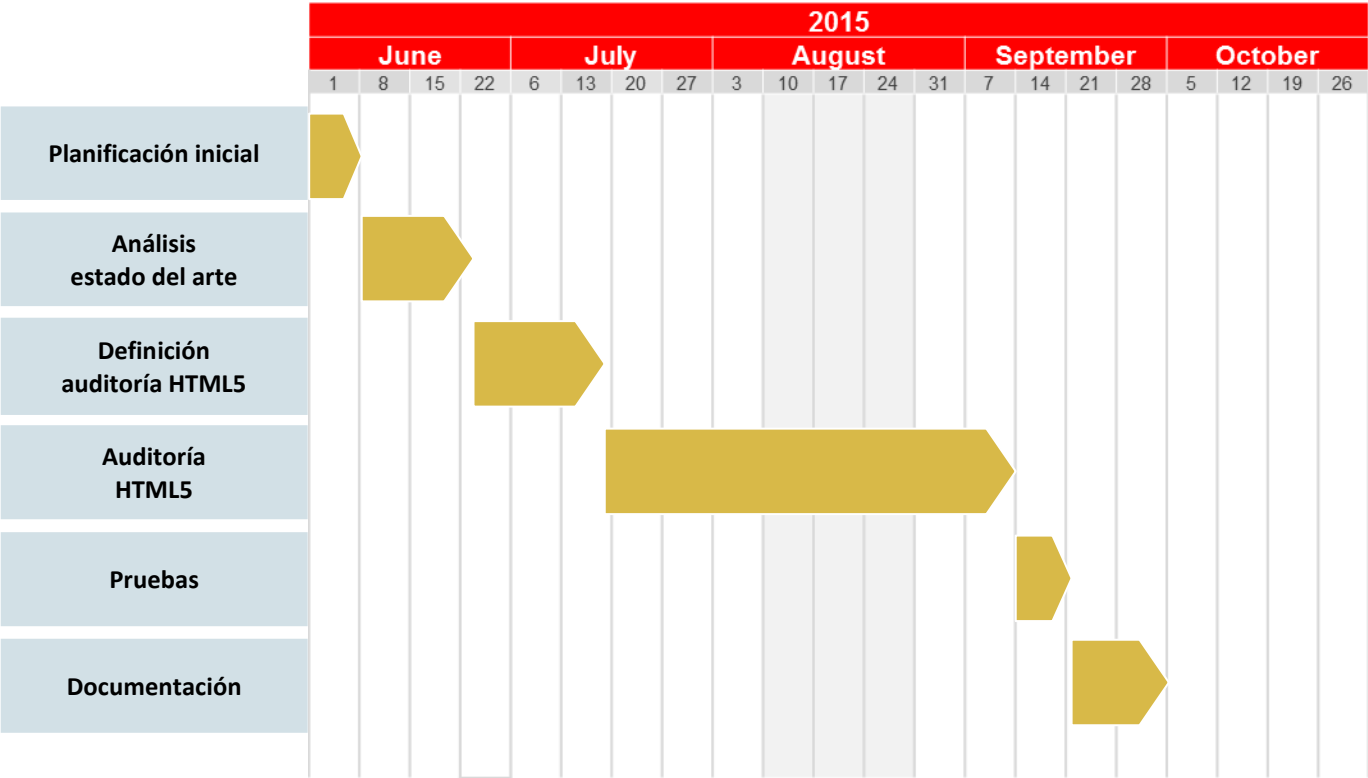


Figura 20 – Desarrollo del proyecto

## 2. Coste del Proyecto

A continuación se irán detallando cada uno de los costes asociados a la realización del proyecto. En la tabla 17 se muestra reflejado el coste del personal. Basándose en la tarifa que ahora mismo cobra su empresa por dicho profesional al cliente, son 50€ por hora como consultor senior, incluidos desplazamientos y dietas.

Recurso	Categoría	Coste por hora	Nº de horas	Coste total
Javier Ramírez	Consultor Senior	50€	536 horas	26.800€

Tabla 20 – Coste del personal

En la tabla 18 se muestra el gasto del hardware utilizado en el proyecto, teniendo en cuenta el tiempo de depreciación de cada uno de ellos, y el coste imputable únicamente al tiempo del proyecto (67 días).

Dispositivo	Coste	Periodo de depreciación	Coste total
HP EliteBook 2560p	592,90 €	36 meses	36,78 €
Móvil HTC One M8	399 €	36 meses	24,75 €
HP ENVY 5530	73,21 €	36 meses	4,54 €

Tabla 21 – Coste de los dispositivos

En la tabla 19 se muestra el gasto del software utilizado en el proyecto, teniendo en cuenta el tiempo de depreciación de cada uno de ellos, y el coste imputable únicamente al tiempo del proyecto (67 días).

Aplicación	Coste	Periodo de depreciación	Coste total
Microsoft Office 2013	101 €	36 meses	6,27 €
Microsoft Windows 10 Pro 64Bits OEM	142 €	36 meses	8,81 €

Tabla 22 – Coste del software

En la tabla 20 se muestra el sumatoria de todos los costes y el importe total del proyecto. Se suma un 10% por posibles riesgos y retrasos en la realización del mismo, estos pueden ser debidos a una planificación inicial escasa para los esfuerzos reales. Adicionalmente se computa un 10% de beneficios. Ya que este tipo de proyectos estratégicos no repercuten en un beneficio a corto plazo es necesario ajustar este término sólo al 10%. Por último se repercute el 21% de IVA que conlleva este tipo de trabajo.

Concepto	Coste
Gastos de personal	26.800€
Gastos de hardware	66,07 €
Gastos de software	15,08 €
<b>TOTALGASTOS SIN RIESGO</b>	<b>26.881,15 €</b>
Riesgo (10%)	2.688,12 €
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>29.569,27 €</b>
Beneficio (10%)	2.956,93 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO SIN IVA</b>	<b>32.526,20 €</b>
IVA (21%)	6.830,50 €
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	<b>39.356,70 €</b>

Tabla 23 – Presupuesto proyecto